Monsieur Bouchardat

agrégé

5293

~~P30910~~

(1880) 9

1880

Sibier

Sibier



ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

HISTOIRE NATURELLE ET CHIMIQUE

DES

CIRES D'INSECTES

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE A L'ÉCOLE SUPÉRIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

Le 14 *Février* 1880.

PAR

H. PIHIER,

Interne des hôpitaux de Paris,
Lauréat de l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris
(1er prix, médaille d'argent, 1876. — Prix Ménier, médaille d'argent, 1878).
Préparateur des cours de Pharmacie à la même Ecole,
Professeur d'Histoire naturelle à l'Association philotechnique.



PARIS
A. PARENT, IMPRIMEUR DE LA FACULTE DE MEDECINE
29-31, RUE MONSIEUR-LE-PRINCE, 29-31.

1880

ÉCOLE SUPERIEURE DE PHARMACIE DE PARIS

MM. CHATIN, Directeur.
BUSSY, Directeur honoraire.

ADMINISTRATEURS.

MM. CHATIN, Directeur.
RICHE, Professeur.
LE ROUX, Professeur.

PROFESSEURS.

MM.	CHATIN	Botanique.
	A. MILNE-EDWARDS.	Zoologie.
	PLANCHON	Histoire naturelle des médicaments.
	BOUIS	Toxicologie.
	BAUDRIMONT	Pharmacie chimique.
	RICHE	Chimie inorganique.
	LE ROUX	Physique.
	JUNGFLEISCH	Chimie organique.
	BOURGOIN	Pharmacie galénique.

CHARGÉS DE COURS.

MM. PERSONNE, Chimie analytique.
BOUCHARDAT, Hydrologie et Minéralogie.
MARCHAND, Cryptogamie.

PROFESSEUR HONORAIRE, M. BERTHELOT.

AGRÉGÉS EN EXERCICE.

MM. G. BOUCHARDAT.
J. CHATIN.
BEAUREGARD.

MM. CHASTAING.
PRUNIER.
QUESNEVILLE.

M. CHAPELLE, *Secrétaire.*

A M. CHATIN

Directeur de l'Ecole supérieure de pharmacie de Paris,
Membre de l'Institut et de l'Académie de médecine,
Officier de la Légion d'honneur.

Hommage de respectueuse reconnaissance.

AVERTISSEMENT.

La thèse que je présente aujourd'hui à l'Ecole de Pharmacie ne serait guère que la reproduction du mémoire qui obtint en 1878 le prix Ménier, si je n'avais tenu à le compléter au point de vue chimique. Aussi ai-je dû changer son titre primitif : *Des insectes qui produisent la cire* en celui qu'on lit en tête de ce travail.

J'ai pu aussi collationner une partie, la plus importante, de mon mémoire primitif sur un ouvrage tout récent dont je n'avais point eu connaissance lorsque je le rédigeai : *Les Abeilles* par *Maurice Girard*, (Paris, J. B. Baillière 1877) ; et j'ai eu la satisfaction de constater que, sauf quelques lacunes que je me suis empressé de combler, il ne m'a fourni la matière d'aucune rectification de quelque importance.

En revanche j'ai le regret de n'avoir pu, comme je l'aurais désiré, compléter mon texte par l'addition de quelques planches coloriées. J'avais l'intention de recourir dans ce but à un procédé héliographique qui m'aurait permis, sans trop de frais, de ne pas en être trop économe. Malheureusement je m'y suis pris trop tard et il m'a été impossible, par cette saison boréale, de réaliser ce projet pour lequel le soleil m'a refusé son indispensable collaboration. Je dois à l'obligeance de mon éditeur d'avoir pu les remplacer par des figures dans le texte ; qu'il en reçoive ici mes remerciements.

Paris, le 1er janvier 1880

HISTOIRE NATURELLE ET CHIMIQUE

DES

CIRES D'INSECTES





INTRODUCTION.

Définition. — Le nom de *cire*, exclusivement réservé d'abord au produit des abeilles, est appliqué maintenant à plusieurs autres substances d'origine animale ou végétale, dont les propriétés se rapprochent plus ou moins de celles de la cire ordinaire.

Cire fossile. — On a même donné le nom très impropre de *cire fossile* à un minéral trouvé en Moldavie par le Dr Meyer en masses considérables, d'un brun noirâtre, à structure fibreuse ou conchoïde, à odeur empyreumatique ; mais ce corps s'éloigne trop des cires de provenance organique par son origine, par ses propriétés physiques, et surtout par sa composition chimique, qui en fait un carbure d'hydrogène voisin de la paraffine, pour pouvoir être compris avec les premières dans le cadre d'une même étude.

Propriétés physiques des cires. — Les cires sont des corps insolubles dans l'eau, peu solubles dans l'alcool, si ce n'est à chaud, solubles dans l'éther et les huiles essentielles; solides à la température ordinaire, fusibles au-dessous de 100° et présentant à un haut degré les phénomènes de surfusion, se contractant fortement par le refroidissement, et se prenant, après avoir passé par l'état pâteux, en masses de structure confusément cristalline, malléables à une température pas trop éloignée de leur solidification, dures et cassantes à 0°, d'un aspect particulier, pour ainsi dire gras à l'œil, qui a même fourni un terme de comparaison et les adjectifs *cireux* et *céracé*.

Propriétés organoleptiques. — Toutes sont naturellement de couleur plus ou moins foncée, jaune-paille, orangé, brun ou verdâtre ; mais cette coloration est due à une faible proportion de matières qui y sont en dissolution, qui peuvent être détruites sans rien changer à leurs propriétés, et qui par suite doivent être considérées comme étrangères à leur constitution : pures elles sont incolores, opaques sous une grande épaisseur, translucides en lames minces. Leur odeur est due également à des matières étrangères, mais il est presque impossible de les en débarrasser entièrement. Enfin elles n'ont point de goût, étant absolument insolubles dans les liquides aqueux.

Composition et propriétés chimiques. — Au point de vue chimique, toutes les cires sont formées de principes ternaires où le carbone, l'hydrogène et l'oxygène sont groupés de façon à constituer des éthers ou des acides à équivalent élevé où l'élément hydro-carboné, très condensé l'emporte de beaucoup sur l'oxygène, l'hydrogène et le carbone étant, au contraire, à équivalents égaux ou à peu près. Tantôt elles sont constituées par une seule (cire de *Chine*), tantôt par un mélange de deux (c. d'*abeilles*) ou de trois espèces chimiques (c. des *Andaquies*). Toujours est-il qu'il résulte de leur composition élémentaire que ce sont des corps combustibles, qui brûlent en donnant

une flamme blanche et éclairante quoique un peu fuligineuse. Aussi la cire d'abeilles a-t-elle été dès la plus haute antiquité employée pour l'éclairage; et est-ce comme pouvant la suppléer dans cet usage que les autres substances auxquelles on a donné le nom de cire, et qui sont moins anciennement connues en Europe, ont été introduites dans le commerce.

Par cette constitution chimique et par la plupart de leurs propriétés physiques, les cires se rapprochent tellement des corps gras qu'il est impossible de les en séparer: seulement on doit établir pour elles parmi ceux-ci une division distincte, fondée sur la substitution de la myricine ou d'un autre alcool à la glycérine; caractère qui conduit à éliminer du groupe des cires quelques substances auxquelles on a improprement étendu ce nom à cause de certaines analogies dans les propriétés physiques; telles sont les prétendues cires du *Japon* formées de palmitate de glycérine, de *Myrica* qui possède une composition analogue, enfin d'*Ocuba* et de *Bicuiba* qui donnent également de la glycérine à la saponification, mais dont la composition est très imparfaitement connue.

Production de la cire dans le règne végétal. — Les matières cireuses sont très abondamment répandues dans le règne végétal; et Mulder qui a fait à ce sujet de nombreuses expériences, pense que toutes les parties des plantes colorées en vert, en rouge ou en jaune en renferment. Proust avait supposé avant lui que la cire était un des principes de la fécule verte des plantes; et Mulder admet, sans preuves à l'appui, qu'elle dérive de l'amidon sous l'influence de la chlorophylle dans l'acte de la respiration diurne. Les baies de *sorbier*, l'écorce du *pommier*, les chatons mâles des *Populus nigra* et *alba*, des *Betula alba* et *Ulnus*, du *Fraxinus excelsior*, les feuilles des *Graminées*, de *Philadelphus*, de *lilas*, de *vigne* lui ont fourni de ces matières cireuses dont quelques-unes lui ont paru, pour la composition centésimale du moins, identiques entre elles et avec la cire d'abeilles.

Mais ce n'est pas seulement dans la trame des tissus vivants des végétaux que l'on trouve des matières cireuses : l'action dissolvante de l'alcool absolu ou de l'éther extrait du *liège* une matière qui a été étudiée par M. Dœpping et considérée par lui comme de nature cireuse ainsi qu'en témoigne le nom de *cérine* qu'il lui a imposé.

Enfin des excrétions cireuses se développent fréquemment à la surface des plantes et sur leur épiderme ; soit en couches minces qui leur forment un vernis imperméable à l'eau, soit en efflorescences qui constituent la fleur de certains fruits (*prunes*, *raisin*) et la glaucescence des feuilles (*chou*, *Chlora perfoliata*) ; soit en couches assez épaisses et en quantité assez considérable pour être aisément recueillies en grandes masses et utilisées à la façon de la cire d'abeilles : telles que les productions des tiges de *Ceroxylon andicola* et des feuilles de *Copernicia cerifera* (*Palmiers*) qui constituent les *cires de Palmier* et *de Carnauba*; et celle des tiges de *canne à sucre violette* qui produisent une cire particulière que nous retrouverons comme un des éléments constituants d'une cire d'origine animale, celle des Andaquies.

Il est bien évident, dans ces derniers cas, que la cire est pour les plantes qui la produisent une véritable sécrétion excrémentitielle, et non pas, comme les corps gras proprement dits, un aliment de réserve susceptible, à un moment donné de la période végétative, d'être modifié, rendu soluble et utilisé à nouveau. De là, avec ces corps gras, une nouvelle différence qui concorde avec les caractères chimiques pour délimiter plus nettement le groupe de corps dont nous nous occupons.

Production de la cire dans le règne animal. — Dans le règne animal, la production des matières cireuses, tout en étant plus étroitement limitée et ne se rencontrant que dans une classe, celle des *insectes*, n'en a pas moins le même caractère de sécrétion excrémentitielle. On pourrait se demander, il est vrai, si les insectes, loin de les élaborer

dans leur organisme, ne se contentent pas de puiser dans le règne végétal les cires dont on leur attribue la production et qui présentent parfois avec celles d'origine végétale la remarquable analogie que nous avons déjà signalée. En effet la plupart des insectes chez lesquels une production de cette nature a été constatée, ceux surtout qui sont pour nous le type des insectes cérifères, les abeilles, tirent essentiellement leur nourriture du règne végétal ; mais il en est au contraire quelques autres comme le *Gerris lacustris*, les *Libellula depressa* et *cœrulescens* qui sont non moins essentiellement carnivores, et pour lesquels par conséquent cette explication ne saurait être admise. D'autre part, les expériences de MM. Dumas et Milne-Edwards ont prouvé que les abeilles elles-mêmes pouvaient produire de la cire tout en étant nourries exclusivement et pendant longtemps de substances qui n'en contiennent point.

Ce point établi, nous verrons que chez les insectes également la production de la cire, loin d'être un fait exceptionnel comme on serait tenté de le croire au premier abord, y est peut-être au contraire très générale.

Un très grand nombre d'entre eux ont la surface de leur corps recouverte d'un enduit continu de nature grasse qui empêche l'eau d'y adhérer, quelques-uns même comme les *gyrins*, les *Gerris* ou *araignées d'eau*, trouvent dans cette particularité le moyen de mener leur singulière et vagabonde existence à la surface des eaux tranquilles. Cette sécrétion est la plupart du temps trop peu abondante pour qu'on en puisse autrement déterminer la nature, mais quelquefois au contraire cet enduit est assez épais pour qu'on ait pu étudier quelques-uns de ses caractères, et on a été amené à le considérer comme étant de nature cireuse dans différents insectes.

Insectes qui produisent de la cire. — C'est ainsi qu'un assez grand nombre d'*Hémiptères homoptères* de la famille des *Gallinsectes* de Latreille ont le corps tout couvert d'un duvet blanc et cotonneux ou d'une sorte de

farine que le moindre frottement en détache, faisant alors apparaître la couleur propre des téguments : tels sont le *puceron lanigère*, le *kermès de la vigne*, la *cochenille du figuier* et plusieurs autres espèces de ce genre ; l'*aleyrode de l'éclaire*, l'*Iassus prasinus* etc.

Parmi les *Hémiptères hétéroptères* l'*araignée d'eau* (*Gerris lacustris*) offre aussi un revêtement cireux, mais qui est lisse et continu ; et les genres *Listra* et *Flata* (*cicadides*) ont le thorax et l'abdomen recouverts par places d'une sorte de moisissure qui a une origine analogue.

Chez quelques *Libellules* (*Névroptères*) cette sécrétion se localise à la face inférieure de l'abdomen des mâles, (*Libellula depressa* et *cœrulescens*), nous amenant ainsi, par une sorte de transition, au cas que nous présentent :

Les *abeilles* (*Hyménoptères*) et leurs congénères où la sécrétion de la cire est encore plus étroitement localisée, ainsi que nous le verrons plus tard.

Enfin ce ne sont pas seulement les insectes parfaits, mais les larves elles-mêmes qui peuvent offrir un revêtement de nature cireuse : telles sont celles de diverses *Tenthrediniens* (*Hyménoptères*), et en particulier celles du *Tenthredo ovata* et celles de certaines *Coccinellides* (*Coléoptères*) formant le genre *Scymnus*, qui laissent exsuder un liquide qui en se desséchant sur la peau prend la forme de flocons blanchâtres.

Et chez le *Dorthesia* (*Hémiptères homoptères*), non-seulement le corps entier des femelles est couvert d'une sécrétion consistant en une croûte solide et blanche ; mais encore les œufs après la ponte offrent une enveloppe semblable qui les colle en même temps entre eux et à l'abdomen de la mère.

Ainsi qu'on peut le remarquer, quelques-uns seulement des ordres généralement adoptés dans la classe des insectes nous fourniront des sujets d'étude ; ce qui tient sans doute plus à l'insuffisance des recherches qu'à l'absence de cette sécrétion dans tous les autres ordres.

La cire est produite par quelques-uns des insectes que

nous avons énumérés, en quantité assez considérable pour pouvoir être recueillie en masses d'un certain poids dans les lieux où ils la déposent, et devenir l'objet d'une exploitation agricole. C'est à ceux-là surtout que s'applique le titre de ce travail ; c'est d'eux et de leur produit que nous nous occuperons surtout et d'abord. Après eux, nous étudierons un insecte qui, sans produire peut-être lui-même la cire, en provoque du moins la sécrétion sur le végétal où il vit, production qui doit, en tous cas, lui être imputée, et lui donne des droits incontestables à être compris dans le cadre de notre étude. Enfin, nous relèguerons dans un court appendice le peu que l'on sait de la production de la cire chez ceux où elle n'a qu'un intérêt purement spéculatif.

Division du sujet. — En établissant, pour notre étude, des divisions correspondant à ces ordres, nous aurons le triple avantage de suivre l'ordre qui nous aurait été imposé par l'importance des différentes cires d'insectes, tant au point de vue commercial qu'au point de vue scientifique ; par l'ordre chronologique dans lequel elles ont été connues, appliquées, étudiées ; enfin sans doute aussi par la place que doivent occuper, dans une classification naturelle, les insectes qui les produisent. Voici donc les divisions et subdivisions que nous adopterons.

Première partie : Histoire naturelle et chimique des cires d'Hyménoptères.

Chapitre premier : Histoire naturelle et chimique de la cire d'Abeilles.

§ 1. L'insecte.

§ 2. La cire.

Chapitre second. Histoire naturelle et chimique de la cire des Andaquies.

§ 1. L'insecte.

§ 2. La cire.

1° *Appendice :* Des insectes Hyménoptères autres que les précédents qui produisent de la cire.

PREMIÈRE PARTIE

Histoire naturelle et chimique des cires d'Hyménoptères.

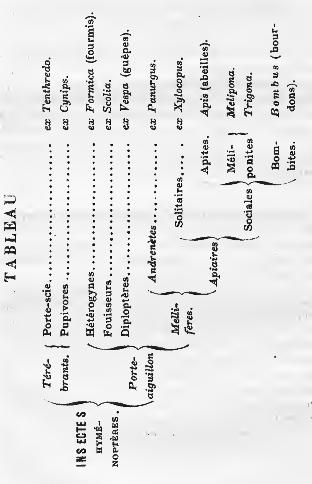
La cire la plus ancienement connue, la plus importante par ses applications industrielles et médicales, la mieux étudiée et la mieux connue, est fournie par un insecte *Hyménoptère* de la section des *Porte-aiguillon*, de la famille des *Mellifères* (genre *Apis* de Linné), qui est le type de la tribu des *Apiaires*, et a été nommé par Linné *Apis mellifica*, par Latreille *Apis domestica*, noms que lui donnent indifféremment tous les autres entomologistes.

La tribu des *Apiaires* est elle-même divisée par Latreille, dont nous adoptons ici l'excellente classification, en deux sous-tribus, fondées sur le genre de vie des espèces qui les composent : les unes vivant solitaires ; les autres, en réunions nombreuses. C'est à ce dernier groupe, celui des *Apiaires sociales*, qu'appartient le genre *Apis*, tel qu'il a été établi par Latreille.

Non seulement toutes les espèces de ce genre possèdent assurément la faculté de sécréter une cire que l'on confond presque toujours avec celle de l'abeille domestique (et c'est peut-être là une des principales causes des variétés que présentent les cires commerciales d'abeilles, suivant les climats où on les recueille) ; mais, qui plus est, tous les genres d'*Apiaires sociales* en produisent également : c'est ainsi que la cire des *Andaquies* provient de différentes espèces des genres *Melipona* et *Trigona*, et que les *Bombus*, nos *bourdons*, donnent également une cire qui n'a pas reçu d'application. Les *Apiaires solitaires*, au contraire, n'en produisent pas, et, parmi les autres *Hyménoptères*, nous n'aurons à citer que

pour mémoire les larves du genre *Tenthredo*, qui appartient à la section des ***Térébrants porte-scie*** de Latreille.

Le tableau suivant rend bien compte de la place très naturelle qui est assignée à chacun de ces genres, et de leurs relations soit entre eux, soit avec quelques-uns des principaux genres voisins.



TABLEAU

INSECTES HYMÉNOPTÈRES.	*Térébrants.*	Porte-scie				*ex Tenthredo.*
		Pupivores				*ex Cynips.*
	Porte-aiguillon	Hétérogynes				*ex Formica* (fourmis).
		Fouisseurs				*ex Scolia.*
		Diploptères				*ex Vespa* (guêpes).
		Mellifères.	*Andrenètes*			*ex Panurgus.*
			Apiaires	Solitaires		*ex Xylocopus.*
				Sociales	Apites.	*Apis* (abeilles).
					Mélliponites	*Melipona.*
						Trigona.
					Bombites.	*Bombus* (bourdons).

Lepeltier de Saint-Fargeau, dans les *suites à Buffon*, a méconnu ces affinités si naturelles dans sa classification des hyménoptères fondée non sur leurs caractères organiques mais leurs mœurs.

Les *Mellifères* prennent place dans sa première division : les *Ovitithères phytiphages* et en grande partie dans sa subdivision des *Phytiphages nidifiants*. Nos apiaires sociales forment sa tribu des *Apiarides*, placée dans les *Sociaux perennes* entre les *Formiciens* (hétérogynes) et les *Vespiens* (diploptères). Puis les *Nidifiants solitaires* constituent une deuxième section qui comprend une partie de nos andrénètes, le reste étant rejeté dans la section des *Phytiphages parasites*. Arrangement défectueux qui intercale entre les groupes si voisins des *Apiaires sociales* et *solitaires*, un type d'une organisation aussi différente que les *guêpes* et disloque la famille si évidemment naturelle des *Mellifères*.

Des modifications de détail ont été apportées à la classification de Latreille par d'autres entomologistes; mais ces modifications ne touchent en rien à la situation faite aux genres qui nous intéressent; et tous, M. Blanchard par exemple, laissent nos *Apiaires sociales* à la tête des *Hyménoptères*, place justifiée non seulement par leur perfection organique, mais surtout par leur instinct si développé qu'il semble parfois être une véritable force intelligente. Sous ce double rapport, le premier rang ne saurait leur être disputé que par les *Hétérogynes* (formiciens); et c'est moins peut-être à leur supériorité organique et intellectuelle qu'à la reconnaissance pour ainsi dire instinctive qu'ils nous inspirent pour l'utilité que nous en retirons, qu'ils doivent d'avoir dans nos classifications le pas sur les *Hétérogynes*, insectes presque tous inutiles ou nuisibles.

Nous terminerons ces généralités en rappelant brièvement les caractères que possèdent en commun les insectes dont nous allons avoir à nous occuper dans les chapitres suivant comme :

Articulés. — Corps à symétrie bilatérale, divisé en une série d'anneaux, pourvu de membres articulés et sans squelette intérieur (syn. *arthropodes*).

Insectes. — Respiration trachéenne, corps divisé en trois régions distinctes : tête, thorax et abdomen ; tête portant les yeux et deux antennes ; thorax composé de trois anneaux et portant trois paires de pattes ; abdomen formé de dix anneaux au plus (syn. *hexapodes*).

Hyménoptères. — Métamorphoses complètes, larves apodes. Chez l'insecte parfait : tête portant deux yeux à facettes et trois yeux lisses ; thorax portant quatre ailes membraneuses, transparentes, pourvues de nervures sans réticulations ; bouche composée de deux mandibules préhensiles et cornées, de mâchoires et de lèvres disposées pour lécher.

H. Porte-aiguillon. — Larves dépourvues d'anus ; antennes à 13 articles chez les mâles, 12 chez les femelles ; abdomen pédonculé : un aiguillon de trois pièces caché au repos et protractile à l'extrémité de l'abdomen des femelles et des neutres.

Mellifères. — Mâchoires et lèvres très allongées, constituant une trompe ; la lèvre inférieure plus ou moins linéaire avec l'extrémité soyeuse ; palpes maxillaires rudimentaires ; antennes coudées, plus épaisses et plus courtes chez les mâles ; ailes étendues pendant le repos, c'est-à-dire ne se repliant ni ne se relevant ; pattes postérieures conformées pour recueillir le pollen, et à cet effet munies d'une brosse au premier article du tarse ; corps velu ; régime exclusivement végétal pendant toutes les phases de l'existence.

Apiaires. — Lobe intermédiaire de la lèvre inférieure (languette) au moins aussi long que sa gaîne, non en forme de cœur ou de fer de lance et formant partie constituante de la trompe (différence avec les *Andrénètes*).

A. sociales. — Vivant en sociétés nombreuses dans des nids à nombreuses logettes façonnées avec de la *cire*; trois sortes d'individus, mâles, femelles et neutres ou ouvrières; pattes postérieures ayant les jambes élargies et le premier article du tarse dilaté à l'angle externe de la base; langue cylindrique presque aussi longue que le corps.

Voici maintenant comment on peut exprimer les relations qui existent entre les quatre genres d'*apiaires sociales* qu'on a établis et que nous étudierons successivement :

APIAIRES SOCIALES. — Jambes postérieures	lisses aux bords et aux extrémités.		*Apis* (abeille).
	pectinées à l'angle interne. Abdomen	convexe en dessus, à peine caréné en dessous.	*Melipona.*
		triangulaire, franchement caréné en dessous.	*Trigona.*
	armées de deux épines postérieures.		*Bombus* (bourdon).

CHAPITRE PREMIER.

HISTOIRE NATURELLE ET CHIMIQUE DE LA CIRE D'ABEILLES.

Comme nous l'avons déjà dit, ce sont différentes espèces du genre *Apis* de Latreille et surtout l'*Apis mellifica* qui fournissent cette cire, la plus importante et la mieux connue de toutes, type de la série de corps qui lui ont emprunté son nom.

Nous étudierons donc d'abord l'*Apis domestica* avec un soin si minutieux qu'il nous suffira ensuite d'indiquer les légères différences qui motivent l'établissement des autres espèces du même genre ; enfin nous étudierons la cire elle-même qu'elles fournissent, ses propriétés, sa constitution chimique, ses différentes sortes commerciales, les falsifications qu'on lui fait subir et les usages pour lesquels on la consomme.

De là dans ce *chapitre* l'établissement de deux *paragraphes :*

1° Histoire naturelle du genre *Apis* et spécialement de l'*Abeille domestique*.

2° De la *cire d'abeilles*.

§ I. *Histoire naturelle de l'*ABEILLE DOMESTIQUE *et du genre* APIS.

Historique. — Les *Abeilles* ont de toute antiquité attiré l'attention des philosophes et des naturalistes ; et il n'est guère d'ouvrage, parmi ceux qui sont parvenus jusqu'à nous, où leur nom et celui de leurs produits, la cire et le miel, ne soient cités. *Moïse*, dans le Pentateuque; *Homère*, dans plusieurs passages de l'Iliade et de l'Odyssée ; *Hésiode*, dans son poème des Travaux et des Jours ; *Aristote* surtout, parmi les auteurs grecs; *Caton le Censeur*, dans son traité « De re rusticâ ; » *Varron*, dans un traité sur le même sujet; *Lucrèce* (De rerum natura); *Virgile* (Géorgiques) ; *Ovide* (Métamorphoses) ; *Columelle*, *Pline*, etc., parmi les auteurs latins, nous offriraient quelques descriptions assez exactes des *abeilles* et de leurs mœurs mêlées de beaucoup de grossières erreurs. C'est ainsi que Pline lui-même, après Virgile, après avoir décrit longuement les mœurs des abeilles, adopte un préjugé commun à toute l'antiquité qui croyait qu'elles peuvent naître spontanément par la putréfaction du ventre d'un taureau.

Nous chercherions en vain dans les littératures orien-

tales des notions scientifiques plus exactes sur le sujet qui nous occupe ; et nous traverserions le moyen âge tout entier sans rencontrer un seul document digne de nous arrêter.

Il faut arriver au XVIIe siècle pour trouver sur l'histoire naturelle des abeilles des travaux vraiment sérieux : *Malpighi* y étudia les canaux qui portent son nom et qui existent chez un très grand nombre d'insectes. *Swammerdam*, un des plus habiles observateurs de ce siècle, en suivit les métamorphoses avec une étonnante sagacité et en donna une anatomie fort complète pour le temps. Mais c'est surtout, dans le siècle suivant, *Réaumur* et l'aveugle *Hubert* qui nous fournirent les matériaux de cette étude, matériaux amassés avec une patience et une sagacité si admirables, que c'est à peine si d'autres naturalistes, dans des recherches postérieures, *Linné*, *Latreille*, *Léon Dufour*, *Audoin*, *Blanchard*, y ont trouvé quelques détails à ajouter ou à contredire. Aussi est-il peu de sujets en entomologie, et même en histoire naturelle, qui soient mieux approfondis et laissent moins de lacunes à combler.

Plan d'étude. — Nous connaissons déjà quelques-uns des caractères de l'*abeille domestique*, ceux qu'elle possède en commun avec les autres espèces du même genre et qui la distinguent des genres voisins. Pour compléter cette connaissance, nous décrirons d'abord ses formes et ses organes extérieurs, puis nous pénétrerons dans son organisation et nous étudierons ses organes internes et leur jeu ; enfin nous décrirons leurs mœurs si intéressantes, ce qui nous procurera l'occasion de dire un mot de leur culture.

Caractères extérieurs. — Les abeilles ordinaires ne sont ni trapues, ni sveltes ; d'un brun fauve presque uniforme et couvertes de poils inégaux passant du brun au jaune brunâtre plus ou moins foncé, ce qui constitue de légères variations individuelles d'âge, de saison, etc., qui pa-

raissent en avoir imposé à certains naturalistes trop prompts à établir des espèces sur de si faibles caractères



Fig. 1. — Abeille ouvrière 25/10.

zoologiques. Ces poils sont plus fournis sur la tête, le thorax et les bords des arceaux dorsaux de l'abdomen où ils forment des raies transversales d'un gris jaunâtre.

Leurs dimensions n'excèdent pas 12 mm. pour les neutres, 15 mm. pour les mâles, et les femelles dont la longueur normale est de 17 mm. 1/2, dépassent de beaucoup ces dimensions lorsqu'elles ont l'abdomen gonflé par les œufs au moment de la ponte. L'envergure des ouvrières est au vol d'environ 23 mm. et celle des femelles n'est pas plus considérable car les ailes ne prennent pas part à l'agrandissement de sa taille ; enfin, chez les mâles elle est comme le corps lui-même un peu plus considérable que chez les neutres.

Tête de l'ouvrière. — L'*ouvrière* ou *neutre* que nous verrons plus tard n'être qu'une femelle arrêtée dans son développement quant aux organes génitaux a la tête cordiforme, large de 3 mm. 1/2, beaucoup moins longue, d'un noir brun, velue surtout sur le *front* et le *vertex*. La partie postérieure, qui s'articule pour ainsi dire avec le thorax, est nommée *occiput*, et est lisse et d'un noir brillant ; la partie médiane supérieure entre les yeux compo-

sés est désignée sous le nom de *vertex* et est concave ; la partie antérieure ou *face* est composée du *front* et du *bouclier de la tête* ou *clipeus* : le front, très bombé et très velu est divisé en deux parties symétriques par un léger

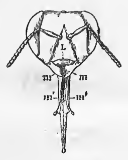


FIG. 2. — Tête de l'ouvrière 5/1 : *L.* labre ; — *m.* mandibules ; *m'.* mâchoires.

sillon médian ; le *clipeus* est polygonal, presque triangulaire, allongé, convexe et presque dénudé. Les côtés de la tête ou *joues* et le dessous qui forment le *menton* n'offrent rien de remarquable.

Yeux. — Les deux sortes d'yeux existent : les *yeux à facettes* sont grands, très allongés, ovales, concaves-convexes. Ils sont d'une couleur noire brunâtre et couvert de poils bruns. Les *yeux simples* ou *ocelles* sont hémisphériques, d'un brun foncé et placés sur le vertex où ils forment un triangle isocèle à base postérieure. Les deux yeux pairs sont situés sur la ligne qui joint les sommets des yeux composés, l'œil impair près du front et dans le sillon médian.

Les uns et les autres sont immobiles et fixes dans leurs orbites.

Antennes. — Les *antennes* sont insérées dans des fossettes, tout près de la ligne médiane et par conséquent

très près l'une de l'autre ; elles sont situées à la partie inférieure du front et leur forme brisée rappelle celle d'un fléau. Elles sont formées de 13 articles, 3 à la portion

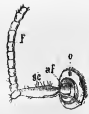


Fig. 3. — Antenne de l'ouvrière 10/1 : *o.* ouverture de l'ouïe (d'après Leydig) ; — *af.* article frontal ; — *sc.* scape; — *f.* fléau.

basilaire ou *tronc*, 10 au-dessus du coude formant le *fléau.* Le premier article ou *article frontal* est petit, sphérique et d'une couleur jaune brunâtre ; le deuxième article ou *Scape* est le plus grand et le plus fort de tous, sa forme est à peu près cylindrique, un peu renflée au milieu de sa longueur qui forme à peu près le tiers de la longueur totale de l'antenne. Enfin, le troisième est presque sphérique. La partie formant le *fléau* est deux fois aussi longue que les premier et deuxième articles réunis ; l'article qui s'attache au tronc est conique et se relie par une articulation peu mobile au suivant qui est court ; les sept autres sont égaux et de même forme ; enfin celui du sommet est arrondi à son extrémité libre. Tous sont couverts de poils très courts.

Bouche. — La *bouche* se compose comme toujours de la lèvre supérieure, des mandibules, des mâchoires, de la lèvre inférieure et des palpes ; mais la description détaillée de ces différentes parties trouvera mieux sa place dans l'étude des organes digestifs.

La tête est réunie au thorax par un *cou* très mince et blanchâtre.

Thorax. — Le *thorax* ou *corselet* est presque sphérique et a 3 mm. de diamètre. Il est marqué supérieurement d'une suture médiane, apparente surtout antérieurement, et possède un écusson, en forme de croissant, qui est revêtu de longs poils. Des trois anneaux qui le composent, l'antérieur seul, *collier*, ou prothorax, est distinct et très étroit; le mésothorax et le métathorax sont au contraire très développés et si intimement unis ensemble, que toute trace de suture disparaît. Tout le thorax est revêtu de poils barbelés qui sont courts et dans la partie médiane du dos où ils dessinent l'écusson en forme de triangle curviligne à pointe postérieure obtuse, et plus longs sur les *flancs.* Le prothorax et le mésothorax portent chacun une paire d'orifices stigmatiques latéraux assez faciles à observer. Le thorax porte, normalement insérées, les pattes et les ailes

Ailes. — Les *ailes*, transparentes, incolores, montrant néanmoins dans certaines positions des reflets irisés sont formées d'une double membrane très mince, tendue sur des nervures ramifiées, de consistance cornée, brunâtres et dont le volume et la coloration deviennent plus considérables en se rapprochant du point d'insertion. Des poils courts et simples sont clair semés sur leurs deux faces également. La forme des *cellules* des ailes et leur petit nombre sont caractéristiques de l'ordre des *hyménoptères.* On trouve à l'aile antérieure deux *cellules cubitales* dont la basilaire est très étroite linéaire, et la supérieure linéaire, très-allongée, mais moins étroite, n'atteignant pas la pointe de l'aile, et se terminant par une boucle; deux cellules *radiales* seulement, la basilaire très allongée fusiforme, la supérieure arrondie, incomplète ; sept cellules intermédiaires complètes, deux terminales incomplètes : à l'aile postérieure on trouve deux cellules cubitales seulement dont la supérieure incomplète, l'inférieure très grande, triangulaire ; quatre cellules radiales toutes incomplètes; une seule intermédiaire et basilaire.

Rapports entre les deux paires d'ailes. — Les ailes antérieures sont plus longues et plus larges que les postérieures, les recouvrent entièrement au repos mais laissent à découvert le dernier anneau de l'abdomen.

Dernière particularité : sur les bords antérieurs des ailes postérieures se trouve une rangée de 23 crochets brunâtres et sur le bord postérieur des ailes antérieures, des appendices de même couleur se dressent en forme de replis demi-tubuleux. Ces appendices situés vis à vis les uns des autres s'engrènent pendant le vol et solidarisent ainsi les mouvements des deux paires d'ailes au grand profit de la puissance du vol.

Pattes antérieures. — Les *pattes* antérieures, insérées comme toujours sur l'arceau ventral du prothorax (collier), présentent une *hanche* presque conique et recouverte



Fig. 4. — Patte antérieure gauche 10/1 : *c.* collier ; — *h.* hanche ; — *tr.* trochanter ; — *f.* femur ; — *ti.* tibia ; *é.* éperon du tibia ; — *ta.* tarse.

de poils barbelés, surtout sur le bord interne ; un *trochanter* triangulaire, intimement soudé au fémur et également velu ; un *fémur* qui se rétrécit depuis son milieu jusqu'en bas, allongé et très velu sur sa face interne dont le bord est convexe tandis que le bord externe est droit ;

un *tibia* conique et légèrement recourbé, velu avec un éperon transparent, en forme de hachette, situé sur le bord interne de la partie inférieure ; un *tarse* de cinq articles. Le premier article est presque cylindrique et possède une entaille semi-circulaire où sont placés des poils raides qui forme *tenaille* avec l'éperon du tibia ; il est remarquable par son grand développement et son volume presque égal à celui du tibia ; les trois articles suivants sont velus comme d'ailleurs le précédent, cordiformes, petits, inégaux et ont leur pointe tournée vers le haut; le dernier article, plus long que les trois qui le précèdent est conique, recourbé et muni de deux *griffes* cornées, dentées, en forme crochet ; à l'insertion des griffes se trouve un organe en forme de ventouse, blanchâtre, hérissé de poils simples et nommé *talon*, organe qui sert à l'abeille, suivant M. Gaurichon, à marcher sur les surfaces lisses et glissantes.

Pattes intermédiaires.— Les *pattes* intermédiaires sont insérées sur l'arceau ventral du mésothorax dont l'arceau



Fig. 5. — Patte intermédiaire d'après un échantillon singulièrement contourné par la dessiccation 10/1; mêmes lettres que pour la fig. 4.

dorsal porte la paire d'ailes antérieure. Elles sont plus longues que les précédentes, plus robustes, plus velues.

Le *trochanter* est beaucoup plus considérable que celui des pattes antérieures, mais moins étroitement réuni au fémur; le tibia, long de 2 mm.. au lieu d'éperon n'offre qu'une épine mince et nue, longue d'environ 2/3 de mm. et d'une couleur brun clair. Le premier article du *tarse*, de même longueur que le tibia, ne présente plus de peigne demi-circulaire et sa forme en raquette le rapproche déjà de l'article correspondant des pattes postérieures; enfin le dernier article du tarse est plus long que dans les pattes antérieures et présente une double courbure en forme d'S peu prononcée.

Pattes postérieures. — Les *pattes* postérieures sont les plus longues, les plus fortes et les plus remarquables. Leur



Fig. 6. — Patte postérieure gauche, vue du côté interne pour montrer la brosse du 1er article du tarse 10/1 : mêmes lettres que pour la fig. 4.

fémur est couvert de poils bruns clair et se confond avec le trocchanter qui st légèrement bombé à sa partie supé-

rieure et présente une sorte de rigole longitudinale. Le *tibia* a la forme d'une *palette triangulaire* allongée, longue de 3 mm., recourbée à son sommet et dénudée sur les parties extérieures dont la surface est lisse, brillante, d'un noir de jais et présente un enfoncement, profond surtout près de l'articulation tarsienne, bordé de poils raides et formant une véritable *corbeille* destinée à l'emmagasinement du pollen et de la propolis. Le premier article du *tarse* a une forme toute particulière qui lui a valu le nom spécial de *pièce* ou *palette carrée*. Il est en effet de forme quadrilatère et chacun de ces côtés a environ 2 mm. de longueur. Supérieurement, il s'articule par son angle interne avec le tibia de manière à exécuter sur elle un mouvement de ginglyme à la façon d'une lame de couteau sur son manche; l'angle opposé (supérieur externe) est libre, dentelé et prolongé en une petite pointe légèrement recourbée; ces deux parties, le *tibia* et le premier article du *tarse*, forment ainsi une sorte de *pince* qui sert à l'abeille à saisir les plaques de cire sécrétées entre les anneaux de son abdomen. Lisse extérieurement, il est garni sur sa face interne de soies simples, brunes, raides qui forment une petite *brosse* de huit à onze rangées transversales prenant des reflets plus ou moins dorés suivant l'incidence de la lumière. Les quatre derniers articles du *tarse* ont une longueur de 1 mm. 3/4 et diffèrent peu de ceux des autres paires de pattes.

Pédoncule de l'abdomen. — L'abdomen est réuni au thorax par une partie rétrécie, *pétiole* ou *pédoncule*, ce qui fait dire qu'il est pétiolé. Ce pétiole est formé aux dépens de la portion antérieure du premier anneau abdominal.

Abdomen. — L'*abdomen* a une forme pyramidale, triangulaire, un peu aplatie; il est plus long que la tête et le thorax réunis, formé de six anneaux dont les arceaux

ventral et dorsal sont bien distincts (1). Les arceaux dorsaux, à l'exception du premier, sont allongés, arqués et ont le bord antérieur convexe vers le milieu de sa longueur, tandis que les extrémités sont recourbées et ont leur bord postérieur convexe. Le premier arceau dorsal constitue la *base de l'abdomen;* il a la forme d'un entonnoir très élargi, dont on aurait enlevé un segment des parois correspondant au premier anneau ventral. Les arceaux abdominaux sont aplatis et composés de deux parties distinctes, l'une d'un brun noir, cornée et velue, convexe et en forme de V très ouvert sur le *mésoméros* et le *métameros* ; l'autre partie est membraneuse, blanchâtre entourée d'un cadre de matière cornée et recouverte, soit par les bords des arceaux dorsaux, soit par les arceaux ventraux voisins. La forme du segment ventral du *promeros* est à peu près celle d'un tronc de cône déployé; celle du *segment* ventral *anal* est cordiforme; celle des segments ventraux des anneaux intermédiaires est polygonale.

Le premier *segment dorsal* est large de 1/2 mm. Les segments dorsaux des *mésoméros* et *métaméros* ont 2 mm. et le segment anal 4 mm 1/2; mais comme ils ne se recouvrent pas des mêmes quantités, le premier segment du *mésoméros* (2ᵉ) parait extérieurement être moitié plus large que tous les autres qui paraissent égaux. Tous les segments ou arceaux dorsaux sont munis, à l'exception du dernier ou *anal*, d'une paire d'orifices stigmatiques dont l'ouverture elliptique est entourée d'un peritrème corné, saillant, transparent, rouge brun, et munie d'appendices destinés à intercepter les matières étrangères qui pourraient s'y introduire.

Cette longue description s'applique seulement aux ou-

(1) Les différents anneaux de l'abdomen ont reçu les noms particuliers que nous employons ici pour éviter de les désigner par des numéros d'ordre : le 1ᵉʳ qui s'articule au thorax est le *proméros*, les deux suivants (2ᵉ et 3ᵉ) sont réunis sous le nom *mesoméros*, le 4ᵉ et le 5ᵉ sous celui de *metaméros;* enfin, le 6ᵉ, ou dernier forme *l'anneau anal.*

re[illegible], parce qu'elles sont de beaucoup les plus nombreuses dans la ruche, ainsi que nous le verrons plus tard. Les mâles et les femelles en diffèrent par quelques points que nous allons signaler.

Caracteres extérieurs du mâle. — La tête du *mâle* est plus grande, plus arrondie et mesure 4 mm. de diamètre; les yeux composés sont plus grands, plus con-



Fig. 7. — Abeille mâle ou faux bourdon 25/10.

vexes et se touchent sur le vertex par leur partie supérieure; c'est à eux surtout qu'est dû le plus grand développement de la tête; les yeux simples sont placés sur le front et très rapprochés les uns des autres. Les antennes sont plus grosses; et le tronc est un peu plus court par rapport au fléau que chez les ouvrières; la face est complètement velue et les pièces de la bouche sont bien plus petites. Le thorax et l'abdomen sont très gros et expliquent la dénomination de *bourdons* sous laquelle les désignent souvent les apiculteurs. Le thorax est plutôt cylindrique que sphérique, couvert de poils très nombreux, très courts et formant une surface veloutée,

sa longueur est de 5 mm. et sa largeur de 5 mm. 1/2. Le segment anal de l'abdomen est hémisphérique, aplati et garni de poils très longs. Les pattes de la première

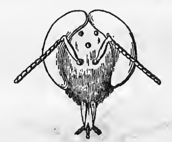


Fig. 8. — Tête du faux bourdon 5/1.

paire sont petites, trapues et comme recourbées; les pattes postérieures n'offrent point de corbeilles aux tibias, longs de 3 mm. ; le premier article des tarses est moins élargi et les nombreux poils courts à reflet doré qui le couvrent ne forment point de brosse. Les ailes sont plus grandes que celles des ouvrières, semblables pour la nervation et recouvrent tout l'abdomen.

Caractères extérieurs de la femelle. — La tête de la *femelle* ressemble assez à celle de l'ouvrière, mais elle est plus petite et n'a que 3 mm. de diamètre, elle est plus arrondie et son vertex est convexe et garni de poils plus abondants. Un seul *ocelle*, placé à la partie supérieure du front et un peu plus bas que celui de l'ouvrière. Les parties de la bouche sont intermédiaires pour la grandeur à celles de l'ouvrière et du mâle; le thorax est ellipsoïde, long de 4 mm. 1/2, large de 3 mm. Les pattes ressemblent plus à celles de l'ouvrière qu'à celles des mâles; mais elles s'en distinguent par la couleur plus claire des poils qui les recouvrent. Le premier article des tarses de la troisième paire est long de 2 mm. 1/2, étroit, couvert de poils courts ne formant pas brosse ; les tibias, longs de

3 mm. 3/4 ne portent pas non plus de corbeilles et sont couverts de poils courts d'un brun clair. Le thorax est velu surtout sur les côtés de sa face ventrale. L'abdomen



Fig. 9. — Abeille femelle ou reine 25/10.

est fusiforme et couvert de poils si petits et si fins qu'il paraît glabre. Les segments abdominaux inférieurs diffèrent peu de ceux de l'ouvrière, si ce n'est par l'absence



Fig. 10. — Tête de la reine 5/1.

des aires cirières, mais les segments dorsaux des *mésoméros* et des *métaméros* ont sur le bord antérieur quatre concavités au lieu de deux, et le segment anal est beaucoup plus long; leur largeur est aussi beaucoup plus

grande que chez l'ouvrière, d'où l'allongement de l'abdomen. La couleur de celui-ci est plus claire que chez l'ouvrière et le mâle, surtout près du thorax et au bord antérieur des segments, ce qui le rend annelé. Enfin les ailes sont beaucoup plus courtes que l'abdomen, surtout au moment de la ponte.

Enfin l'absence d'*aiguillon* chez les mâles, sa présence chez les femelles et les neutres, les neuf dentelures qu'il présente chez ces dernières, tandis que les premières n'en ont que cinq forment encore un caractère distinctif important.

Organes de relation. — Les organes de la vie de relation ne nous offrent pas moins de sujets d'étude intéressants.

Et d'abord nous étudierons les organes de *locomotion :* le système squelettique et le système musculaire.

Système squelettique. — Le *système squelettique* constitue, comme chez les autres insectes, une sorte de carapace externe d'une consistance cornée et solide. Il n'est élastique et bien flexible que dans les points où les segments annulaires dont se compose le corps sont réunis les uns aux autres. La substance qui le caractérise au point de vue chimique est toujours la *chitine*, matière azotée à composition mal définie et caractérisée surtout par sa résistance aux réactifs chimiques les plus violents, même à la potasse caustique bouillante qui détruit tous les autres tissus animaux : propriété qu'elle doit sans doute à la présence dans sa trame d'une substance très analogue à la cellulose des végétaux. La chitine forme aussi les poils et tous les prolongements extérieurs du corps ou des membres ainsi que les prolongements intérieurs sur lesquels s'insèrent les muscles, ou qui servent à séparer différents organes et forment par leur ensemble une sorte de squelette interne.

Sa structure. — Quant à sa structure intime, l'enve-

loppe extérieure se montre composée d'un *épiderme* composé de cellules lamellées et dépourvues de noyaux polyédriques, intimement unies entre elles en couches superposées; d'une couche inférieure ou *derme* qui lui sert de substratum et qui, examinée après décoloration par la potasse, offre plusieurs couches de fibres diversement entre-croisées et formant souvent des dessins très élégants. Ces dessins étoilés ou réticulés en ont imposé à certains auteurs qui ont cru y voir des méats intercellulaires et des canaux poreux. Dans les parties minces du squelette comme la membrane des ailes on n'aperçoit distinctement aucune structure.

Ses prolongements extérieurs.—La face externe de l'enveloppe cutanée présente dans presque toute sa surface des prolongements de diverses grosseurs et longueurs qui forment les poils simples ou barbelés, les épines, éperons, duvet, dont nous avons signalé précédemment l'existence; tous ces prolongements, pleins ou creux sont également formés de chitine imprégnée d'un pigment plus ou moins foncé, et résistent à l'action de la potasse caustique.

Système musculaire.—Le *système musculaire* est formé exclusivement par des fibres striées, même dans les muscles organiques où l'on trouve ordinairement, du moins dans les autres classes, des muscles à fibres lisses, par exemple dans ceux qui garnissent les parois de l'estomac et des intestins. Ils sont incolores ou d'un jaune pâle; cette dernière couleur est surtout remarquable dans les muscles du thorax destinés aux ailes et semble se lier à une plus grande puissance. Ils diffèrent en outre des autres par leurs stries transversales moins distinctes et par la tendance à se désagréger sous la plus légère pression, surtout après l'action de l'action de l'alcool; ce qui rend leur dissection très facile. Au contraire les éléments des autres muscles sont intimement unis entre eux. Mais nulle part on ne distingue de myolèmme.

Insertion. — Les muscles s'attachent directement sur le squelette cutané, si ce n'est dans les pattes où il paraît exister des tendons; mais un examen plus attentif les fait reconnaître pour des prolongements du squelette externe, très allongés, aplatis, et situés dans l'axe des articles des membres. L'action de la potasse ne laisse aucun doute sur leur nature squelettique, et leur destination est de fournir des points d'attache aux faisceaux musculaires qui s'y insèrent obliquement après être partis de la face interne des membres.

Mouvements. — Chez l'insecte parvenu à son entier développement les articles du tronc sont peu mobiles l'un sur l'autre, si l'on en excepte le premier article de l'abdomen qui est assez mobile sur le métathorax. La tête elle-même ne peut exécuter que de faibles mouvements de flexion et de pronation. Il en est tout autrement des articles des appendices. Chez la larve, au contraire, qui est dépourvue de membres un système musculaire très remarquable, composé de plusieurs couches de faisceaux aplatis et situé immédiatement sous la peau, permet aux anneaux des mouvements assez étendus qui sont les seuls possibles en l'absence de membres.

Muscles des ailes. — Nous ne dirons rien ici des organes locomoteurs proprement dits : les pattes et les ailes, puisque ceux-ci nous sont suffisamment connus chez l'insecte adulte et que nous n'avons qu'à signaler leur absence chez la larve. Disons seulement que les mouvements de chaque aile sont exécutés par deux extenseurs et plusieurs fléchisseurs plus petits qui naissent de la face interne du mésothorax et du métathorax et s'insèrent sur une saillie tendineuse dont chacune est pourvue à sa base. Ces muscles sont en rapport par leur volume et leur force avec la surface des ailes auxquelles ils sont destinés; les postérieurs sont donc beaucoup plus faibles que les antérieurs.

Puissance musculaire. — Nous ne quitterons pas ce sujet sans rappeler que le Dr Landois a prouvé, par une série d'expériences, que la force relative de l'abeille est vingt-cinq fois supérieure à celle de l'homme, puisque sur une surface plane elle peut traîner un corps pesant vingt à vingt-cinq fois son propre poids qui est de 0,87 à 1 gr. Peut-être arriverait-on à un chiffre plus élevé encore si les expériences se rapportaient non à la force de traction exercée seulement par les muscles des pattes, mais à celle que peuvent produire ceux qui font mouvoir les ailes.

Appareil de la voix. — Enfin nous dirons ici un mot de la voix des abeilles, car les sons auxquels on a donné ce nom sont toujours produits par l'action seule des muscles volontaires, sans le concours des organes respiratoires. Cette voix consiste en une sorte de bourdonnement produit surtout probablement par le frottement des ailes pendant le vol et sans aucun doute aussi par la vibration rapide, résultant des contractions des muscles qui les font mouvoir. Mais ce n'est pas seulement pendant le vol qu'elles peuvent faire entendre ce son, qui même au repos paraît être dû à la même cause, car l'œil perçoit alors parfaitement les mouvements vibratoires des ailes; et lorsque l'on tient entre les doigts par le thorax une abeille ouvrière, la même vibration produit des une sensation de chatouillement qui permet d'en apprécier la cause.

La voix des mâles ou plutôt leur bourdonnement est un peu plus grave et celle de la femelle peut se comparer, d'après M. Lubieniecki, au son de la petite trompette en bois dont se servent les enfants, ou au cri des jeunes canards.

Enfin peut-être d'autres sons sont-ils produits par des organes spéciaux, placés dans les trachées près des stigmates et dont le rôle ne se bornerait pas à protéger ceux-ci contre l'entrée des corps étrangers.

Système nerveux. — Les parties centrales du *système nerveux* consistent, comme chez les autres insectes, en un cerveau et une moelle abdominale, et président comme le cerveau et la moelle épinière des vertébrés aux fonctions de relation.

Cerveau. — Le *cerveau* occupe le segment céphalique et se compose d'un ganglion *sus-œsophagien* médian et franchement bilobé, ce qui indique qu'il est formé par la fusion encore incomplète de deux ganglions pairs, fournissant les gros nerfs optiques des yeux à facettes et des filets nerveux aux organes des sens, tels que les antennes et les yeux simples ainsi qu'à la lèvre supérieure ; d'un autre plus petit, simple, *sous-œsophagien* ; enfin d'une double commissure arquée, embrassant étroitement l'œsophage et qui forme un double *collier œsophagien.* Le premier de ces ganglions correspond sans doute, au point de vue physiologique, au grand cerveau des vertébrés, et c'est sans doute trompé par cette analogie que Dujardin a voulu voir sa surface sillonnée de circonvolutions analogues à celles qui existent chez les vertébrés les plus intelligents, tandis que le second peut se comparer au cervelet ou à la moelle allongée.

Moelle abdominale. — La *moelle abdominale* fait suite au ganglion sous-œsophagien et paraît formée, en ne comptant pas ce dernier, de sept ganglions impairs réunis avec lui et entre eux par de doubles commissures longitudinales ; mais il n'est pas douteux qu'il n'y ait fusion sur la ligne médiane ou, comme on dit, coalescence des deux ganglions pairs et qu'en outre plusieurs ganglions successifs ne se soient réunis d'avant en arrière ; c'est ce qui résulte de la composition du système nerveux des larves qui présentent dix ganglions en les comptant de la même manière.

Ganglion sous-œsophagien. — Le ganglion sous-œsophagien fournit (outre la double commissure qui le relie

au ganglion sus-œsophagien et celle qui le relie au ganglion abdominal suivant) des nerfs disposés par paires à la lèvre inférieure, aux mandibules et aux palpes.

Ganglion prothoracique. — Le ganglion suivant ou ganglion *prothoracique* est le seul des ganglions du thorax qui ne se réunisse pas avec d'autres; il est aussi volumineux que le ganglion sous-œsophagien et envoie des nerfs aux parois du thorax et aux pattes antérieures.

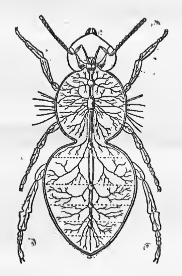


Fig. 11. — Système nerveux de l'abeille ouvrière 5/1.

Troisième ganglion. — Celui qui vient ensuite et qui occupe le milieu de la longueur du thorax est de beaucoup le plus volumineux de tous et fusiforme. Il paraît être formé, à en juger par la distribution des nerfs qu'il fournit, par les ganglions du méso et du métathorax réunis au ganglion du premier segment abdominal; en effet, il envoie des filets nerveux non seulement aux pattes in-

termédiaires et postérieures et aux deux paires d'ailes, mais encore aux parois internes du premier segment, le segment basilaire de l'abdomen.

Ganglions abdominaux. — Les ganglions abdominaux sont petits, égaux entre eux et n'envoient de nerfs qu'aux muscles des segments abdominaux; le dernier seul est plus volumineux, attendu qu'il envoie, en outre, des filets aux conduits excréteurs des organes génitaux et au rectum. Ils sont très inégalement espacés. Le premier est situé dans l'abdomen tout près du pédicule ; le second en est très éloigné et à la hauteur de l'articulation du premier *mésoméros* avec le second; le troisième en est à une distance égale à la largeur d'un anneau; enfin le quatrième et le cinquième, très voisins l'un de l'autre, sont un peu moins distants du troisième que celui-ci ne l'est du second. Le cinquième ganglion abdominal qui est le dernier se termine par une espèce de queue de cheval.

Les mâles et les femelles ne présenteraient d'après Ed. Brunot que quatre ganglions abdominaux; en même temps que le cerveau serait moins volumineux.

Système nerveux central de la larve. — Dans la larve, il n'y a point de distinction à faire entre les ganglions abdominaux et thoraciques; tous sont égaux à l'exception du quatrième (en comptant le sous-œsophagien) qui est plus gros, et ils sont équidistants; ils fournissent des nerfs seulement aux muscles des différents segments qui leur correspondent puisque cette larve est apode.

Structure anatomique du système nerveux. — Quant à leur structure anatomique, les différentes parties du système nerveux n'offrent rien de particulier. Les nerfs se montrent formés de fibres primitives d'une ténuité extrême unies les unes aux autres par une trame de tissu conjonctif qui, plus compacte à la périphérie, leur constitue une enveloppe protectrice ou névrilème; chacune

de ces fibres est formée d'un cylindre central, le cylindre-axe qui offre des granulations très fines et d'une gaine extérieure qui ici s'applique directement sur le cylindre-axe par suite de l'absence de la substance corticale qui existe seulement chez les vertébrés. Entre ces fibres sont interposés dans les ganglions des globules très petits, munis d'un noyau et d'un nucléus et qui offrent la structure et la forme des cellules nerveuses; on en trouve d'apolaires, d'unipolaires, de bi- et de multipolaires.

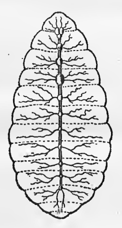


FIG. 12. — Système nerveux de la larve 5/1.

On peut distinguer dans les ganglions des fibres qui se comportent de deux façons différentes. Les unes, formant des cordons inférieurs, se désagrègent et se perdent dans les ganglions ; les autres, formant des cordons supérieurs, ne font que traverser ces organes centraux. Ces deux espèces de fibres, probablement douées de propriétés physiologiques différentes, correspondent sans doute celles des cordons supérieurs aux nerfs moteurs, celles des cordons inférieurs aux nerfs sensitifs des ver-

tébrés. Ces cordons donnent sur leurs côtés des ramuscules nerveux qui en se réunissant forment des nerfs périphériques mixtes.

Nous avons, chemin faisant, indiqué l'origine des principaux nerfs et leur distribution. Leur trajet est ordinairement rectiligne ; leur grosseur, le mode et le nombre de leurs ramifications sont en rapport avec le volume et la forme de l'organe auquel ils sont destinés ; nous aurons bientôt à parler de ceux qui servent à la sensibilité spéciale.

Système nerveux de la vie organique. — Outre ce système nerveux qui appartient à la vie de relation, il existe un système qui dessert les fonctions de nutrition et qui est l'analogue du système nerveux ganglionnaire des vertébrés ; il consiste en deux cordons nerveux impairs, l'un supérieur, l'autre inférieur au tube digestif et en un cordon pair.

Le nerf *stomato-gastrique impair supérieur* naît du bord antérieur des hémisphères cérébraux, au point où ils se confondent, par deux courts filets qui, immédiatement en avant du cerveau, se réunissent dans un ganglion *frontal* appliqué sur l'œsophage. De ce ganglion partent quelques filets nerveux qui se rendent à la lèvre supérieure. Du bord opposé naît un nerf simple, qui se recourbe en crosse et vient s'introduire entre le cerveau et l'œsophage dans les parois duquel il forme, à la hauteur du cerveau, un second ganglion, très-petit, le ganglion *œsophagien ;* ce nerf lui-même a été nommé par M. Blanchard, nerf *récurrent*. De la partie postérieure du ganglion œsophagien, le nerf récurrent se dirige le long de l'œsophage, auquel il distribue des filets à droite et à gauche, vers l'estomac où il se divise en deux branches principales après avoir préalablement formé un ganglion *stomacal*.

Le nerf *stomato-gastrique pair* consiste dans deux paires de petits ganglions situés sur l'œsophage en arrière du cerveau et communiquant entre eux, avec l'ex-

trémité postérieur du cerveau et avec le nerf récurrent par des filets très grêles ; ils n'envoient de filets nerveux que dans les parois de l'œsophage.

Le nerf *splanchnique*, que M. Blanchard compare au *grand sympathique* des vertébrés dont il lui donne même le nom, naît du double collier œsophagien par deux racines qui se réunissent immédiatement après, et forment une longue chaîne de ganglions triangulaires très petits située sous l'appareil digestif et superposés à la grande chaîne ganglionnaire.

Organes des sens. — Les organes de la vue et du toucher sont les seuls parmi les cinq *sens* qui soient parfaitement connus. Les trois autres, bien que nous soyons certain que l'abeille les possède, sont mal déterminés, et nous n'aurons que des hypothèses à énoncer sur leur siège.

Organes de la vue. — Les organes de la vue sont de deux sortes : les *yeux simples*, *ocelles* ou *stemmates* et les *yeux à facettes* ou *composés*, et n'existent que chez l'insecte parfait ; sa larve vivant dans l'intérieur d'une cellule où la lumière ne peut pénétrer en est totalement dépourvues, de même que les nymphes.

Nous connaissons déjà leur nombre, leur situation, leur forme ; il ne nous reste donc à nous occuper que de leur structure. Nous décrirons d'abord celle des yeux *simples*.

Yeux simples. — Ceux-ci se composent d'une cornée convexe, arrondie, simple portion chitineuse du derme devenu d'une structure plus homogène et transparent ; derrière cette cornée un cristallin presque sphérique, mais un peu allongé, logé dans une espèce de calice formé par une gerbe de filets nerveux, séparés entre eux par une couche de granules pigmentaires foncés. Les nerfs optiques qui fournissent ces filets nerveux sont si courts que les stemmates paraissent en contact avec le

cerveau et que leurs nerfs ne forment que de petites papilles à la surface de ce dernier ; le nerf des ocelles droit et gauche naissent respectivement des hémisphères qui leur correspondent, et celui de l'ocelle impair, naît par deux racines, une provenant de l'hémisphère droit, l'autre de l'hémisphère gauche du cerveau.

Yeux à facettes. — La structure des yeux *à facettes* est plus complexe et plus difficile à décrire. La cornée transparente qui forme la surface de ces yeux est en continuité avec les parties circonvoisines du squelette tégumentaire, est divisée en une multitude de mailles, de forme régulièrement hexagonale, égales, au nombre de 1750 environ pour chaque œil, dont chacune joue le rôle d'une petite cornée et est pour ce motif appelée cornéule ; de longs poils qu'on a assez mal à propos appelés cils par analogie avec ceux qui portent le même nom chez les mammifères, sont insérés dans l'angle des facettes. Ces angles correspondent à tout autant de cloisons intérieures formées principalement de tissu pigmentifère et comparables à des choroïdes, devenues prismatiques par compression réciproque, qui s'enfoncent profondément et divisent l'appareil visuel en autant de loges tubuleuses dans chacune desquelles se trouve un prolongement du nerf optique surmonté d'un corpuscule conique hyalin. A chacune des cornéules correspond donc un élément oculaire complet, parfaitement isolé de ses voisins par la couche pigmentifère qui l'enveloppe de toutes parts, et dont nous allons examiner de plus près la structure. Dans chaque angle se trouve une trachéole formant une boucle près de la surface de la cornée transparente.

Leurs parties constituantes. — Chacun de ces éléments oculaires se compose, d'après le professeur Samuelson : d'une lentille supérieure appartenant au système cutané et formant par conséquent la cornéule convexe extérieurement. A sa face inférieure plane s'adapte une seconde lentille réfractant moins fortement la lumière,

plus épaisse et limitée inférieurement par une surface convexe. L'ensemble de ces deux lentilles forme un prisme hexaèdre séparé de ses congénères seulement par une très mince couche de pigment. Plus profondément une troisième lentille conique, plongée dans une masse épaisse de pigment noir et limitée supérieurement et inférieurement par deux surfaces convexes. Cette troisième lentille est nécessairement séparée de la deuxième par un certain espace, puisque leurs deux faces en regard sont convexes; le Dr Samuelson dit que cet espace est vide, ce qui paraît peu probable; mais il paraît certain que le tissu pigmentaire y forme une sorte de hernie de tous côtés, ce qui donne lieu à la formation d'une sorte de pupille. Enfin la face inférieure et convexe de la lentille conique est en contact immédiat avec la terminaison en massue d'un filet issu du nerf optique; peut-être même cette dernière lentille doit-elle être regardée comme la terminaison du filet nerveux qui se résoudrait en une sorte de gelée hyaline.

Physiologie du sens de la vue. — Quant au rôle physiologique des deux sortes d'yeux, voici ce qu'il est permis d'en penser: les yeux simples étant beaucoup plus convexes, doivent servir à voir les objets rapprochés comme le sont les différentes parties d'une fleur dans laquelle butine l'abeille; les yeux composés, beaucoup moins convexes, doivent servir à la perception des objets éloignés. En outre, les uns et les autres étant fixes et la tête elle-même peu mobile, on s'explique l'utilité du grand nombre d'éléments dirigés dans toutes les directions dont sont formés les yeux composés, chacun pouvant percevoir un petit point de l'espace. Peut-être même résulte-t-il de la sorte de mosaïque formée par toutes ces images partielles une sensation unique qui permet aux abeilles d'avoir une perception d'ensemble; mais sur ce point nous sommes nécessairement réduits aux conjectures.

Organes du toucher. — Les *antennes* sont évidemment

le siège du sens du *toucher*; mais il est certain aussi que quelques autres parties ne sont pas dépourvues d'une sensibilité spéciale de même ordre, quoique probablement moins développée et moins parfaite : l'extrémité de la trompe, notamment, et les pelottes des pattes en forme de ventouse, que nous connaissons déjà. L'observation des mœurs des abeilles ne permet pas de douter du rôle que jouent les antennes dans la perception des impressions tactiles ; c'est ainsi que les abeilles placées en sentinelles à l'entrée d'une ruche, se servent de leurs antennes comme nous nous servirions des doigts de la main pour reconnaître celles qui y pénètrent du dehors ; leur grande mobilité les rend d'ailleurs très propre à un pareil usage, et les abeilles n'ont guère d'autre moyen pour se diriger dans l'obscurité de leur habitation. Il n'est pas douteux qu'elles ne servent aussi aux abeilles à apprécier la température ; car on les voit parfois sortir sur le seuil de leur ruche, agiter vivement leurs antennes et sembler se décider à sortir aux champs ou à rentrer dans leur domicile suivant l'état de la température. On ignore à quelle particularité de structure se relie le sens du toucher ; mais il probable que de petites cavités internes du squelette des antennes auxquelles viennent aboutir des filets nerveux issus du nerf antennaire, y jouent le rôle de papilles tactiles, bien qu'on les ait considérés plus souvent comme étant le siège de l'odorat et de l'ouïe.

Organes de l'odorat. — L'*odorat* existe certainement car on sait avec quelle précision des abeilles se dirigent même dans l'obscurité, vers les aliments, fleurs ou miel qui leur conviennent ; mais on ne connaît pas son siège : il est toutefois probable que c'est à tort que l'on a considéré comme organes de l'odorat, les cavités dont il a été question tout à l'heure, puisqu'elles sont intérieures et que l'air ne saurait y pénétrer. Si son siège est bien dans les antennes, il faudrait plutôt considérer avec Leydig, comme organes de ce sens, de petits appendices émoussés qui renferment un petit filet nerveux. Signalons enfin

l'opinion du D[r] Wolf, d'après lequel il se composerait de deux cavités situées symétriquement dans le pharynx, avec de nombreux filets nerveux et une membrane pituitaire qui serait lubrifiée par un liquide acide et aromatique ; ce qui paraît au moins étrange pour un organe de l'olfaction.

Organes de l'ouïe. — Les antennes ont été également considérées comme l'organe de l'*ouïe*, et ce serait principalement leur article basilaire qui serait le siège de ce sens. Cet article a une forme utriculaire et sa base est percée de petites fentes qui permettraient aux ondes sonores d'arriver jusque dans son intérieur. M. Blanchard adopte cette opinion et donne raison à Savart, qui prétend que les articles situés au-dessus servent de tiges élastiques pour la transmission des sons. D'autres naturalistes, tout en regardant les antennes comme l'organe de l'ouïe, attribuent cette fonction aux mêmes cavités que nous avons déjà signalées comme organes supposés de l'odorat et du toucher.

Organes du goût. — Le siège du *goût* est moins problématique et ce sens réside très certainement dans les pièces buccales et dans la partie antérieure de l'œsophage où se répand la salive et qui est constamment humectée par ce liquide.

Les sens de la larve. — Les sens sont probablement très peu développés dans les larves des abeilles. La vue, avons-nous dit, n'a pas d'organes ; l'ouïe et l'odorat paraissent inutiles. Le goût seul et le toucher doivent exister. Celui-ci s'exerce par toute la surface du corps qui est revêtu de téguments mous, et n'a probablement pas d'organe spécial.

Organes de nutrition. — Parmi les organes *de la vie végétative* nous étudierons d'abord ceux dont le concours assure la conservation de l'individu, c'est-à-dire les organes de *nutrition* et en premier lieu :

L'*appareil digestif* dont nous verrons la constitution successivement chez l'individu adulte et chez la larve.

Généralités. — Chez l'insecte parfait l'appareil digestif s'étend de la bouche à l'anus sous la forme d'un tube d'inégal diamètre, de 34^{mm} 1[2 de longueur, sept fois courbé et replié sur lui-même. Il est attaché par des brides musculaires aux parois du squelette vers le milieu du corps, entre la chaîne ganglionnaire ventral et le vaisseau dorsal. Il est adapté par sa longueur comme par sa forme à un régime exclusivement végétal comme l'est en effet celui de l'abeille. Deux appendices glandulaires y sont annexés : les glandes salivaires et les vaisseaux ou tubes de Malpighi.

La bouche. — La *bouche* se compose comme toujours de deux pièces impaires : la lèvre supérieure ou labre et la lèvre inférieure ; de deux paires de pièces paires, les mandibules supérieurement, inférieurement les mâchoires ; enfin de deux paires d'appendices articulés dont le nom indique la position : les palpes maxillaires et les palpes labiaux ; en outre il vient s'y adjoindre deux parties accessoires ou paraglosses insérés, comme les palpes labiaux sur la lèvre inférieure. Ces différentes pièces offrent la disposition typique qui a valu aux hyménoptères le nom d'insectes *lécheurs.*

Le labre. — La *lèvre supérieure* ou *labre* a la forme d'un carré long, insérée par une de ses faces larges à la partie antérieure du clipeus (bouclier du front), à angles antérieurs arrondis, avec le bord libre un peu concave, garni de petits poils simples convergents. La longueur atteint le tiers de celle des mandibules.

Les mandibules. — Les *mandibules* sont robustes, en forme de ciseaux recourbés ; leurs bords externes sont convexes, couverts de longs poils. Elles sont le plus fortes chez les femelles, le plus faibles chez les mâles, intermédiaires chez les ouvrières ; en outre chez les mâles et les

femelles elles sont bidentées à leur sommet tandis que chez les ouvrières elles ont une terminaison toute diffé-

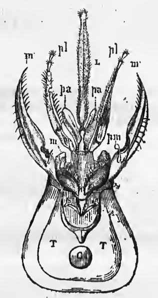


FIG. 13. — Tête de l'ouvrière vue par derrière 8/1, montrant les pièces buccales écartées : *T.* la partie postérieure de la tête ; — *C.* cou ; — *m.* mandibules dont on ne voit que la pointe ; — *m'.* mâchoires ; — *pm.* palpes maxillaires ; — *pl.* palpes labiaux ; — *pa.* paraglosses ; — *L.* langue.

rente. En effet, celles-ci les ont tranchantes par leur bord



FIG. 14. — A gauche : Mandibule de l'ouvrière | A droite : Mandibule du mâle } 8/1

interne et creusées inférieurement d'une fossette divisée en deux rainures par une arête longitudinale. Vien-

nent-elles à se rapprocher, la partie terminale d'une mandibule s'applique exactement contre celle qui lui correspond à la mandibule opposée et forme avec elle une pince tranchante; la partie inférieure au contraire ne se rapprochant pas aussi bien de celle qui lui fait face constitue avec elle, grâce à la fossette dont nous avons parlé, une sorte d'intervalle ou de gouttière qui aboutit à la cavité buccale.

Mâchoires. — Les *mâchoires* sont insérées à la base de la lèvre inférieure et lui sont unies par des ligaments rubanés. Elles ont la forme de navettes allongées, convexes à leur bord externe et embrassent la lèvre inférieure par leurs surfaces internes d'une manière si intime qu'elles lui forment une gaine qui, au repos, se replie avec la langue. La partie terminale de la mâchoire est formée d'une mince membrane cornée couverte à son bord externe de poils qui diminuent peu à peu de nombre et en dimensions. La partie basilaire a reçu le nom de *navette*, par suite d'une certaine ressemblance avec l'outil de ce nom ; une partie de sa surface est couverte de longs poils. Vers le milieu de la longueur et sur le bord interne de chaque mâchoire s'insère un *palpe maxillaire* formé de deux articles seulement, presque rudimentaire, et comparable au pouce de la main humaine.

La lèvre inférieure. — La *lèvre inférieure*, présente cinq parties naissant d'une base commune : la *langue*, la plus longue des cinq, a 3^{mm} de longueur : elle est médiane, partout également étroite, couverte de longs poils d'un brun clair et marquée longitudinalement de cannelures très-déliées, incolore, transparente et repliée en dessous pendant le repos. C'est la langue qui joue le principal rôle dans l'acte de la préhension des aliments liquides dont se nourrissent les abeilles, et qui ne saurait mieux s'exprimer que par le verbe *lécher*.

Près de la base de la langue deux *paraglosses* qui l'embrassent à peine et sont très-courtes, écailleuses et peu distinctes.

Plus extérieurement les deux *palpes labiaux* à quatre articles, garnis de poils clairsemés ; les deux premiers



Fig. 15. — Lèvre inférieure vue par l'intérieur de la bouche 8/1 (les paraglosses ont été arrachés) : *L.* langue ; — *pl.* palpes labiaux ; *ph.* base de la langue creusée en gouttière ou pharynx.

articles sont beaucoup plus volumineux et plus velus que les deux terminaux. Tous quatre ensemble atteignent à peine les deux tiers de la longueur de la langue contre laquelle ils sont appliqués.

La lèvre inférieure s'insère au fond de la fosse buccale par trois pièces intermédiaires : une impaire triangulaire, les deux autres rubanées qui sont cornées et d'un brun jaunâtre transparent.

Nous avons déjà signalé les différences de longueurs entre les pièces buccales des mâles, femelles et neutres.

L'armature buccale de la nymphe est beaucoup plus simple et n'offre pas cette déviation du type normal de conformation chez les insectes, destinée à l'adapter à l'action de lécher. Elle est donc constituée comme chez les insectes broyeurs et réduite aux pièces strictement né-

cessaires; lèvres, mâchoires et mandibules. Nous n'insisterons pas davantage sur sa composition.

Le tube digestif. — Le *tube digestif* naît à la bouche sous la forme d'un canal très-étroit dont le plus grand

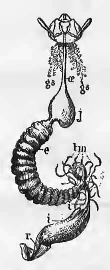


Fig. 16. — Appareil digestif 3/1 : *gs*. glandes salivaires ; — *œ*. œsophage ; — *j*. jabot ; — *e*. estomac ; — *tm*. canaux de Malpighi ; — *i*. intestin grêle ; — *i'*. gros intestin ; — *r*. rectum.

diamètre n'excède pas 1/4 de millim. Ce tube qui a une longueur de 5^{mm} traverse directement le cou, le thorax, le pédoncule de l'abdomen et pénètre dans celui-ci où, au *proméros* et au *mésoméros*, il s'élargit graduellement en une vésicule pyriforme dont les dimensions sont de 4^{mm} de longueur et 2^{mm} 1/2 de largeur quand elle est pleine de miel. Cette partie du tube digestif est l'*œsophage* dont la partie renflée en vésicule porte le nom de jabot ; ce jabot a ses parois transparentes, argentées et sert de réservoir au miel ; peut-être même est-il l'endroit où

celui-ci se forme aux dépens des matières sucrées que l'abeille a puisées dans les fleurs. Le jabot est fermé à sa partie postérieure par un appareil valvulaire, muni de quatre baguettes cornées, auquel L. Dufour avait donné le nom de *gésier* mais qui n'en est pas distinct.

Après le gésier, le tube intestinal devient d'un blanc jaunâtre, se rétrécit brusquement jusqu'à revenir à son diamètre primitif; au bout de 3/4 mm. il s'élargit doucement et atteint 2 mm. 1/2. Il conserve cette largeur sur un espace de 9 mm. 1/2, sauf 23 étranglements qui donnent à son extérieur une apparence ondulée, parfaitement caractéristique de cette partie qu'on regarde comme l'estomac.

Estomac. — Intérieurement l'estomac est tapissé de glandes qui sécrétent probablement un suc gastrique et qui donnent à sa paroi interne une apparence chagrinée. A sa naissance, l'estomac se dirige d'avant en arrière ; mais, après avoir parcouru un tiers de sa longueur, il se recourbe à droite, revient en avant puis se recourbe de nouveau à gauche au-dessus du milieu du gésier, puis revient en arrière et s'étend plus loin que la première fois. A son extrémité postérieure l'estomac se rétrécit jusqu'à n'avoir plus qu'un 1/2 mm. et forme :

L'intestin grêle qui à son origine reçoit le contenu de canaux de Malpighi et a la forme d'un pas d'hélice perpendiculaire à l'axe du corps. L'intestin grêle, après avoir parcouru une longueur de 6 mm., s'élargit tout à coup et acquiert un diamètre de 1 mm.; en ce point se trouve une valvule formée de six colonnes charnues, longitudinales, ensuite son diamètre atteint lentement 1 mm. 1/2 et forme ainsi une vessie allongée, ayant 8 mm. de longueur, qui est marquée à sa partie antérieure de quelques lignes claires et porte alors le nom de *gros intestin*, puis celui-ci se rétrécit graduellement jusqu'à l'anus formant ainsi un *rectum* de 1 mm. 1/2 de long qui arrive à n'avoir plus que 1/4 de mm. de diamètre.

Le gros intestin. — Le gros intestin est placé sous les *métameros* et le rectum sous le segment anal; ils paraissent d'un brun sale parce qu'on voit la couleur des excréments qui les remplissent à travers leurs parois diaphanes.

L'anus. — L'anus est garni d'un sphincter musculeux assez puissant, mais peu distinct.

Structure du tube digestif. — Les parois du tube digestif se composent de trois membranes : une membrane fondamentale de la nature des muqueuses qui est revêtue intérieurement d'une couche épithéliale mince dans la partie moyenne, mais très solide et chitineuse à ses deux extrémités, formant la membrane interne; et extérieurement d'une couche musculaire formée de fibres disposées en différentes directions et qui offrent cette particularité d'être striées comme les fibres musculaires de la vie de relation.

Les glandes salivaires. — Les *glandes salivaires* sont placées dans le thorax des deux côtés de l'œsophage et composées de deux faisceaux de petits cæcums irrégulièrement ramifiés et incolores qui déversent leur produit dans des canaux salivaires primaires qui aboutissent tous à un canal dilaté en forme de réservoir, la *vésicule salivaire* laquelle par un petit canal étroit amène définitivement la salive à la bouche. Ces glandes sont particulièrement développées chez l'ouvrière et il est probable qu'elles fournissent des salives de différentes qualités selon l'usage auquel elle est destinée : soit la digestion des aliments, soit le travail de la cire, soit probablement aussi la transformation des matières sucrées en miel. D'après Leydig il y aurait même trois paires de glandes salivaires différentes de structure et de position, et il assigne à chacune d'elles un rôle spécial; mais il est à craindre qu'il ne se soit laissé entraîner par des considérations théoriques, car ce détail n'aurait pas sans doute

échappé à des observateurs aussi habiles que Dujardin et Meckel.

Les glandes à soie de la larve. — C'est aux glandes salivaires de la larve et non à des organes spéciaux qu'il faut attribuer la production de la matière spéciale qui est déversée au dehors par une double ouverture percée dans la lèvre inférieure, et qui se concrète à l'air en ce fil soyeux dont la larve fait le cocon où elle doit se transformer en nymphe.

Les canaux de Malpighi. — Nous avons signalé à la naissance de l'intestin grêle les orifices par lesquels débouchent les *canaux de Malpighi* ; ces canaux sont nombreux, grêles, libres à leur extrémité cæcale ; leur longueur atteint la moitié de celle de l'estomac dont ils tapissent la partie inférieure en formant de nombreuses spirales faciles à reconnaître à leur couleur blanc jaunâtre ; ils débouchent isolément dans la cavité intestinale par tout autant d'étroites ouvertures dont ses parois sont percées.

Structure. — La cavité dont ils sont creusés dans toute leur longueur est tapissée d'une couche épithéliale dont les cellules se détachent et se détruisent très facilement en laissant échapper leur contenu : nucléus et produits élaborés dans leur intérieur. Cette couche épithéliale a pour substratum un tunique propre, très mince, et d'une structure en apparence presque homogène.

Ces canaux malpighiens, qui sont en nombre considérable dans l'insecte parfait, sont réduits à deux ou trois paires dans les larves où ils ont d'ailleurs la même constitution.

Leur rôle physiologique. — Quant à leur rôle physiologique, celui qu'on leur a attribué dans la formation de la bile nous a décidé à en placer ici la description.

Mais il est probable que là ne se borne pas leur rôle et qu'ils servent également à la sécrétion d'une urine caractérisée par l'acide urique et l'oxalate de chaux. Enfin quelques naturalistes prétendent qu'ils sécrètent uniquement de l'urine et non de la bile. Il ne nous appartient pas de trancher cette question en adoptant un des noms significatifs qui leur ont été imposés suivant l'une ou l'autre de ces manières de voir, aussi préférons-nous les appeler du nom de l'anatomiste qui les a découverts, *canaux de Malpighi.*

Appareil digestif de la larve. — Enfin nous terminerons ce que nous avons à dire sur l'appareil digestif en rappelant sa grande simplicité chez la larve qui même est dépourvue d'anus.

L'appareil circulatoire. — *L'appareil circulatoire*

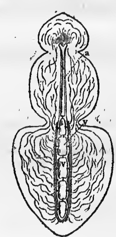


Fig. 17. — Appareil circulatoire 5/1 : *V.* vaisseau dorsal ; *a.* aorte.

très simple se compose seulement du vaisseau dorsal et de l'aorte céphalique.

Le vaisseau dorsal. — Le *vaisseau dorsal* qui joue le rôle d'un cœur n'a que 1/2 mm. dans sa plus grande largeur. Il occupe la partie dorsale de l'abdomen où il est retenu et fixé le long de la ligne médiane par cinq paires d'extensions membraniformes musculaires que l'on désigne sous le nom d'ailes du cœur. Ces appendices latéraux naissent chacun par une espèce de tendon chitineux du bord antérieur de l'anneau abdominal correspondant et vont en s'élargissant vers le cœur où ils constituent deux lames, l'une supérieure qui s'insère sur les côtés de cet organe, l'autre inférieure qui se porte en dessous et va se réunir à son congénère de façon à former une sorte de plancher qui sépare le cœur de la cavité viscérale. Un espace libre, mais fermé en dessus comme en dessous, se trouve ainsi ménagé de chaque côté du cœur et constitue une poche péricardique, où le sang se répand pour baigner le cœur avant d'y pénétrer, et qui agit à la façon d'une véritable oreillette; car à raison de la disposition des fibres musculaires des ailes cardiaques elle peut agir comme un organe d'impulsion et pousser le sang dans le ventricule ou cœur proprement dit.

Forme. — Celui-ci, un peu fusiforme, s'étend depuis le segment anal jusqu'au pédoncule de l'abdomen suivant le contour de sa paroi dorsale; là il se rétrécit pour traverser le pédoncule en même temps que ses parois s'amincissent et forme ainsi l'aorte qui lui fait suite.

Sa surface extérieure présente, outre des stries annulaires peu marquées, une série de cinq étranglements qui se prononcent surtout au moment de la contraction et correspondent à autant d'épaississements intérieurs qui divisent sa cavité en cinq petites chambres ou ***ventricules***. Chacune de ces petites chambres cardiaques présente deux orifices latéraux par où s'introduit le sang venant, comme nous l'avons vu, de l'oreillette péricardique; ils sont placés chacun vers le milieu de l'anneau abdominal correspondant et dirigés à peu près verticalement; mais leurs lèvres, au lieu de se terminer intérieu-

rement par un bord libre se replient en dedans et en avant de façon à s'avancer comme un bec de flûte dans l'intérieur de la cavité cardiaque. Cette disposition constitue un appareil valvulaire qui permet au sang de pénétrer de la chambres péricardique dans le cœur quand celui-ci se dilate, mais s'oppose à tout mouvement en sens inverse lorsqu'il se contracte. Les orifices, par lesquels les ventriculites communiquent entre eux, présentent une disposition toute semblable destinée à assurer le mouvement du sang en avant. La valvule seule qui établit la communication de la chambre antérieure du cœur offre une disposition un peu différente qui assure encore plus efficacement son action.

L'aorte. — L'*aorte* fait suite au *cœur*, traverse le pédoncule de l'abdomen, contourne la partie dorsale du thorax où elle est fixée par des brides tendineuses, et par le cou pénètre dans la tête, où, à la hauteur du ganglion sous œsophagien, elle se bifurque et s'évanouit. Ses parois lisses extérieurement vont toujours en s'amincissant par suite de la raréfaction croissante du tissu musculaire qui, partant, y est beaucoup moins abondant que dans le cœur.

Le sang. — Le *sang* est d'une couleur jaunâtre susceptible de se modifier d'après la nature des aliments; sa partie liquide ou *serum* charrie un petit nombre de *globules* incolores de grosseur très inégale et de forme le plus souvent sphérique; quelques-uns sont plus petits et fusiformes.

Circulation. — Le sang puisé par le cœur au moment de la diastole dans la cavité péricardique est poussé en avant, traverse le cœur puis l'aorte, et, par les ouvertures béantes de la bifurcation de cette dernière, tombe dans la cavité splanchnique générale. Il est à remarquer que ces mouvements de systole et de diastole ne sont pas simultanés dans les cinq ventriculites mais successifs, et marchent d'avant en arrière jusqu'à ce qu'ils se soient propagés

jusqu'au ventriculite antérieur. Le nombre de ces battements doit être considérable car la circulation est très active chez l'abeille à en juger par l'activité et la force de ses mouvements et par la chaleur qu'elle produit; mais il paraît soumis à plusieurs influences comme la veille et le sommeil, l'inaction ou le repos, la température et peut être jusqu'à un certain point la volonté de l'animal, car toutes les fibres musculaires du cœur sont striées.

Le sang poussé par l'impulsion qu'il a reçue du cœur, attiré en outre par la sorte de succion qui résulte du mouvement d'ampliation par lequel cet organe se remplit pénètre dans tous les intervalles que les différents organes laissent entre eux, et revient à son point de départ par des routes parfaitement déterminées quoique non endiguées par des parois propres.

Appareil circulatoire de la larve. — L'appareil circulatoire des larves ressemble absolument à celui de l'insecte parfait, si ce n'est que le nombre des ventriculites du vaisseau dorsal y est beaucoup plus considérable.

L'appareil respiratoire. — L'appareil *respiratoire* est, comme chez tous les insectes, formé par un système de trachées qui répandent dans tous les organes et se résolvent en filaments d'une ténuité extrême.

Les stigmates. — Les stigmates par lesquels l'air pénètre dans leur intérieur sont au nombre de quatorze disposés par paires, deux paires thoraciques placées l'une sur le prothorax, l'autre sur le mésothorax et cinq paires abdominales placées sur l'arceau dorsal de chaque anneau, près de ses extrémités latérales; l'anneau anal seul en est dépourvu.

Chaque *stigmate*, un peu elliptique, est entouré d'un *péritrème* ou anneau chitineux saillant garni de poils ramifiés et sur lequel est tendue une membrane qui à l'aide de muscles spéciaux peut fermer l'orifice stigmatique.

Les trachées. — Comme toujours les trachées sont formées de deux membranes : l'une extérieure qui corres-

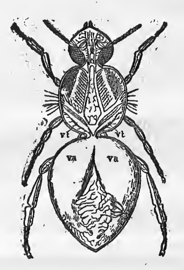


Fig. 18. — Appareil respiratoire 5/4 : *va.* vésicules trachéennes abdominales; — *vt.* vésicules thoraciques.

pond à une membrane péritonéale, l'autre interne de nature épithéliale entre lesquelles se trouve un filet corné contourné en spirales à tours serrés de nature chitineuse. Quant à leur terminaison on sait qu'un grand nombre se perdent dans des anastomoses avec les parties homologues du côté opposé, et d'autre part on a constaté dans les yeux composés des filets trachéens qui sont placés à l'angle de trois facettes et viennent aboutir en anse ou en cul-de-sac tout près de la cornée transparente.

Enfin, d'après les récentes recherches de V. Graber un grand nombre de filaments trachéens se termineraient dans l'intérieur du sac pericardique par des renflements à plusieurs noyaux (cellules enclavées de Graber) qui seraient des organes spéciaux et très actifs d'hématose.

Les vésicules trachéennes. — Les trachées des abeilles présentent sur certains points de leurs parcours des dilatations extrêmement considérables qui jouent probablement un rôle analogue aux poches à air des oiseaux voiliers. Sur ces points, leur structure se simplifie par suite de la disparition du filet en spiral. Ces vésicules sont au nombre de quatre principales : deux dans le thorax et deux dans l'abdomen, ces dernières beaucoup plus considérables; en outre il y en a un très grand nombre de plus petites.

Distribution des trachées et des sacs trachéens. — La distribution des trachées, au moins de leurs troncs principaux, est exactement connue grâce aux travaux de M. Blanchard ; nous allons en indiquer les points les plus importants.

De chaque stigmate prothoracique naît une trachée principale qui se bifurque presque immédiatement en deux trachées secondaires dont l'une se dirige vers la tête où elle se distribue tandis que l'autre, formant une sorte de crosse, passe par le pédoncule dans l'abdomen où elle vient déboucher dans une des grandes vésicules abdominales; chemin faisant elle envoie de petits rameaux aux pattes antérieures et aux différents organes thoraciques. Les trachées qui naissent des stigmates mésothoraciques se comportent de la même manière, sauf qu'elles n'envoient pas de branche vers la tête et fournissent seulement les deux paires postérieures de pattes. Les stigmates abdominaux donnent naissance à de courtes racines trachéennes qui viennent presque immédiatement confondre leurs parois très dilatées avec celles des trachées qui naissent des stigmates voisins et qui se comportent de la même manière. Il en résulte de chaque côté de l'abdomen les deux vastes vésicules dont nous avons parlé, qui se trouvent en communication chacune par les cinq orifices stigmatiques avec l'air extérieur et dont la surface donne naissance à de nombreuses petites trachées qui vont se distribuer dans les différentes parties de l'abdomen. C'est

même de ces vésicules que vient l'air qui est envoyé aux ailes et à cet effet les deux vésicules abdominales après s'être réunies à leur extrémité antérieure envoient dans le thorax, à travers le pédicule, deux gros troncs trachéens qui se bifurquent après s'être anastomosés largement en avant du pédoncule, à leur entrée dans le thorax, et se rendent chacun à une des ailes, où ils se distribuent en trachées qui suivent l'axe de leurs nervures. Une de ces branches de bifurcation, la postérieure se renfle, avant de se résoudre en trachées dans l'aile correspondante, pour former la paire de vésicules thoraciques que nous avons déjà signalée.

Physiologie. — Le rôle physiologique des différentes parties de ce système est aisé à apprécier. Les parties vésiculaires jouent évidemment le rôle de réservoirs d'air et peut-être aident-elles au vol en diminuant le poids spécifique de l'insecte. Les parties filamenteuses qui ont la structure des trachées parfaites ont le rôle le plus important dans les phénomènes d'échange gazeux entre l'air qui les remplit et le sang dans lequel elles baignent; et leur rôle est encore plus certain sous ce rapport s'il est vrai, comme M. Blanchard l'affirme, que ce liquide pénètre jusque dans l'espace annulaire qui sépare les membranes internes et externes et qui est tenu béant par la présence du filament spiral.

Le renouvellement de l'air dans les espaces trachéens paraît être déterminé non seulement par les mouvements généraux de l'insecte mais encore par de véritables mouvements d'expiration et d'inspiration. Ces mouvements se manifestent au dehors par l'allongement et le raccourcissement successifs de l'abdomen sous l'action de muscles spéciaux qui ne sont pas sans doute en dehors de l'influence de la volonté. Selon Réaumur, ces mouvemements alternatifs se renouvelleraient de cinquante à cent fois par minute suivant l'influence de la température et d'autres causes inconnues.

L'appareil respiratoire de la larve est beaucoup plus

simple, par suite de la présence d'une paire de stigmates sur chaque anneau et de l'absence des vésicules trachéennes.

Dégagement de chaleur. — Les phénomènes chimiques qui sont l'essence de la respiration produisent, chez l'abeille, un dégagement de chaleur qui n'est guère appréciable chez un individu isolé, mais qui est suffisant pour maintenir toujours à une température variant de 25° à 38°, l'intérieur de la ruche où ces animaux sont réunis en grand nombre; et il est certain que la température intérieure du corps de chaque abeille est toujours un peu supérieure à celle du milieu ambiant. On ne peut donc, que dans une mesure restreinte, les comparer aux animaux vertébrés à sang chaud, puisque leur température subit des variations considérables, et n'est point, comme chez ces derniers, indépendante de la température extérieure.

Organes de sécrétion. — Nous avons déjà décrit, en parlant de l'appareil digestif, deux *organes de sécrétion* : les glandes salivaires et les tubes malpighiens. Nous avons également dit un mot, à cette occasion, de l'organe sécréteur de la soie chez les larves.

Il existe, en outre, chez l'insecte parfait, deux sécrétions particulières, dont l'une fait défaut chez les mâles et les femelles : la cire ; l'autre ne fait défaut que chez les mâles : le venin qui est déversé au dehors par l'aiguillon.

L'appareil à venin. — *Les glandes.* — Les *glandes à venin* sont formées de deux longs cæcums simples, plusieurs fois enroulés sur eux-mêmes, dilatés et coniques à leur extrémité, couchés suivant la longueur de l'abdomen, des deux côtés de l'appareil génital. Ces deux cæcums s'abouchent sur la ligne médiane, dans un canal commun, qui se dilate en forme de poire, pour former un réservoir, incolore et transparent chez l'ouvrière

laiteux et blanchâtre chez la femelle. Enfin, le contenu de ce réservoir est porté à l'aiguillon[1] par un canal

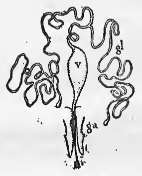


FIG. 19. — Appareil à venin 4/1 : *gl.* glandes à venin ; — *v.* réservoir du venin ; — *a.* aiguillon ; — *ga.* sa gaîne.

étroit, qui est plus long chez la femelle que chez l'ouvrière.

L'aiguillon. — L'aiguillon se compose d'une enveloppe cornée, brune, a base très élargie et à pointe très aiguë,



FIG. 20. — Pointe de l'aiguillon très grossie.

attachée au segment anal, dont elles est une dépendance. Cette enveloppe, composée de plusieurs pièces

qui peuvent s'écarter comme les valves d'un spéculum, sert de *gaine* à deux stylets barbelés excessivement aigus qui, en s'adaptant par leurs bords internes, forment un canal qui continue le canal excréteur du venin, et déverse celui-ci à l'intérieur de la blessure qu'ils produisent. Mais l'abeille se sert assez rarement de cette arme, dont l'usage peut lui être fatal. En effet, les neuf dentelures dont sont garnies les pointes de chacun des stylets sont dirigées en arrière et les retiennent, à la manière d'un hameçon, dans la plaie, pourvu que celle-ci soit faite un peu profondément dans des tissus élastiques. Aussi arrive-t-il souvent, lorsqu'elles s'attaquent à l'homme, que l'aiguillon reste dans la plaie, causant ainsi à l'insecte une lésion profonde qui ne tarde pas à devenir mortelle.

Le venin. — Le produit de la sécrétion des glandes à venin de l'abeille est un liquide incolore, très acide, qui paraît être de l'acide formique concentré.

Nous avons déjà dit précédemment que l'aiguillon de l'abeille mère n'avait que cinq dentelures au lieu de neuf chez l'ouvrière ; de plus, il est droit chez ces dernières et recourbé chez les femelles.

L'appareil sécréteur de la cire. — On croyait autrefois que la cire dont les abeilles forment les gâteaux de leurs

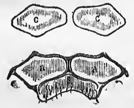


Fig. 21. — Un segment ventral de l'abdomen 5/1 : *a.* aires cirières ; — *s.* sa partie découverte et cornée ; — *c.* plaques de cire détachées.

ruches, était recueillie sur les plantes et seulement employée par elles. On crut ensuite qu'elle était formée

formée des éléments du pollen ayant subi, dans l'estomac, une élaboration qui les aurait transformés en cire, laquelle aurait été dégorgée par la bouche, sous forme d'une bouillie blanchâtre; mais un cultivateur de Lusace, et, par suite, John Hunter découvrirent des lamelles de cire engagées entre les segments inférieurs de l'abdomen. Huber reprit et confirma ces observations. Il s'assura en outre que des abeilles, nourries exclusivement avec du pollen, ne produisent jamais de cire, et que celles au contraire à qui il donnait des matières sucrées en sécrétaient abondamment de très pure. Les mêmes expériences, répétées en 1846, par MM. Dumas et Milne Edwards, ont donné entre leurs mains des résultats semblables, auxquels on doit dès lors accorder une grande confiance.

C'est, avons-nous dit, à la face inférieure de l'abdomen entre les arceaux ventraux des segments abdominaux que se trouve la cire. Ces arceaux sont, comme nous l'avons vu, composés de deux parties distinctes : l'une à découvert, de couleur foncée, velue et cornée; l'autre membraneuse. C'est cette partie membraneuse, antérieure à la partie cornée et recouverte par l'arceau antérieur, qui paraît être l'organe de sécrétion de la cire qui se dépose à sa surface. Elle est divisée par le cadre chitineux, qui en soutient les bords en deux portions latérales ou *aires cirières*, dont la surface, examinée au microscope, se montre composée de cellules hexagones à parois transparentes, à travers lesquelles on voit les nucléus; ce qui paraît convenir à un tissu glandulaire qui exsuderait son produit à sa surface, comme est, en effet, exsudée la cire. Cependant M. Blanchard attribue la production de la cire à de petites glandes internes ; et comme on ne voit, à la surface des aires cirières, d'ouverture ou orifice d'aucune sorte, il admet une sorte de filtration à travers leur mince membrane de la cire accumulée dans les glandes internes; ce qui, dit-il, n'a rien d'étonnant, étant donné la nature de la cire qui est une véritable matière grasse.

Organes de reproduction. — *L'appareil femelle.* — L'appareil *génital femelle* se compose essentiellement de

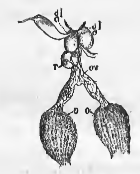


FIG. 22. — Appareil génital femelle 4/1 : *o.* ovaires ; — *ov.* oviducte commun ; — *r.* réceptacle séminal ; — *gl.* glandes mucipares ; — à gauche on voit le gros intestin.

deux ovaires symétriques situés dans la cavité abdominale, de deux oviductes qui se confondent en un vagin aboutissant à une vulve située à la face inférieure de l'abdomen sur la ligne médiane, un peu en avant de l'anus ; enfin de divers organes accessoires.

L'ovaire. — Chaque *ovaire* a une forme ellipsoïdale et est suspendu dans la cavité abdominale par de très fins filaments, issus de son extrémité antérieure, qui se fixent au vaisseau dorsal près de la paroi antérieure de l'abdomen. Il sont composés d'un grand nombre (150 à 200) de tubes qui sont fermés et extrêmement grêles à leur extrémité libre et augmentent de diamètre à l'extrémité opposée par laquelle ils s'insèrent côte à côte sur l'extrémité d'un oviducte dilaté en une sorte de *calice de l'ovaire.*

Chacun de ces tubes se termine en cæcum, mais se prolonge au delà de cette terminaison en un filament très grêle qui s'unit à ses congénères pour fixer l'ovaire auquel il appartient, aux parois abdominales. Ces tubes ovariques sont enveloppés de riches résaux de fines tra-

chées et leur cavité contient de six à douze œufs à différents degrés de développement : chacun d'eux constitue en réalité un organe producteur d'œufs ayant son individualité physiologique, aussi, M. Milne Edwards leur donne-t-il le nom d'*ovariules*.

L'oviducte propre. — Les œufs qui se développent dans leur intérieur tombent à maturité dans le *calice de l'ovaire* et de là l'*oviducte propre* les conduit dans l'oviducte commun formé par la réunion des deux oviductes propres. Ceux-ci sont courts, à parois assez épaisses, munies d'un riche réseau trachéen.

L'oviducte commun. — L'*oviducte commun* prolonge les oviductes propres dont il a la structure, et se continue par le *vagin* qui s'en distingue par ses parois plus musculaires sans que leur limite soit marquée par une poche copulatrice.

Le réceptacle séminal. — Comme organe accessoire, nous trouvons d'abord un *réceptacle* séminal sphérique, de la grosseur d'un grain de millet et impair, ce réceptacle a ses parois musculaires et communique à l'aide d'un *canal séminifère* avec la cavité de l'oviducte commun, un peu en arrière du point de réunion des oviductes propres. Ce réceptacle séminal est, comme son nom l'indique, destiné à emmagasiner le sperme versé dans le vagin par le mâle au moment de la fécondation ; et sa partie sphérique est entourée de glandes filamenteuses dichotomes nommées *glandes appendiculées* qui concourent probablement à la conservation de la vie, même pendant des années, des spermatozoïdes enfermés dans le réceptacle.

Les glandes mucipares. — Enfin, presque à l'orifice de la vulve, une paire de glandes secrète une matière visqueuse destinée à fixer les œufs au fond de la cellule où ils sont déposés ; et l'appareil à venin que nous connais-

sons, peut également être considéré comme se rattachant au système des organes génitaux.

L'appareil mâle. — Les *organes génitaux mâles* ressemblent d'une manière remarquable aux organes fe-



Fig. 23. — Appareil génital mâle 4/1 : *t.* testicules ; — *c.* canaux déférents avec les vésicules séminales ; —*v.* glandes mucipares ; *gl.* pénis rétracté dans son fourreau ; *r.* rectum.

melles relativement à leurs contours, à la position, au nombre et à la composition de leurs différentes parties, ainsi les testicules correspondent aux ovaires ; les canaux déférents avec les vésicules séminales, aux oviductes propres ; le conduit éjaculateur, à l'oviducte commun ; l'appareil copulateur mâle au vagin ; enfin deux glandes accessoires mucipares, au réceptacle spermatique ou plutôt aux glandes qui produisent la matière propre à fixer les œufs.

Les testicules. — Les *testicules* forment une paire de glandes allongées, légèrement aplaties, blanches, beaucoup plus petites que les ovaires de la femelle. Ils sont situés dans l'abdomen aux points correspondant aux

ovaires, et très écartés l'un de l'autre. A l'état de nymphe ils sont remplis d'une multitude de cellules spermatogènes et de spermatozoïdes actifs, mais chez l'adulte ces spermatozoïdes ont presque tous passé dans les vésicules séminales laissant les testicules aplatis et rétractés. Chacun d'eux est composé de nombreuses capsules spermifiques au nombre de 150 environ, grêles, très allongées, repliées sur elles-mêmes et terminées en cæcums : ces capsules sont groupées autour d'un certain nombre de conduits excréteurs qui se réunissent entre eux suivant une disposition racémeuse pour former :

Le canal déférent correspondant. Celui-ci est formé d'un tube très étroit et très long dont la partie antérieure, enroulée sur elle-même ungrand nombre de fois, constitue une sorte d'*épididyme* renfermé avec le testicule du même côté dans une capsule membraneuse commune. Sa portion postérieure se dilate au contraire graduellement pour former une véritable *vésicule séminale* qu'on trouve souvent remplie de spermatozoïdes; puis se retrécit de nouveau, un peu avant de se réunir sur la ligne médiane, à son congénère du côté opposé ; ce qui forme :

Le conduit éjaculateur qui est droit, cylindrique, étroit et à parois beaucoup plus musculeuses que les canaux déférents.

Les glandes mucipares. — Au point où les canaux déférents se réunissent pour former le conduit éjuculateur s'insèrent les conduits excréteurs de deux *glandes* accessoires *mucipares* dont le produit paraît jouer un rôle important dans l'acte de la fécondation.

L'appareil copulateur. — *Le pénis.* — Un *appareil copulateur* fort compliqué complète la portion des organes reproducteurs mâles que nous venons d'étudier. Cet appareil se compose essentiellement d'un pénis tubuleux

protractile et d'une armure cornée formée de plusieurs pièces qui constituent à la fois un organe de protection et et un organe de fixation pendant l'écoulement de la matière spermatique.

Le *pénis* est formé par la portion terminale du canal éjaculateur et sa paroi fortement musculaire est rendue susceptible d'une sorte d'érection par la présence d'appendices creux qui peuvent être gonflés non par du sang, mais par de l'air fourni par les trachées. Ce pénis, invaginé au repos, se déploie à l'extérieur quand il est en action et fait ainsi une saillie de quelques millimètres.

L'armure copulatrice. — *L'armure copulatrice* se compose d'une pièce basilaire médiane et inférieure qui donne insertion à une paire d'appendices crochus, robustes et mobiles qui sont disposés en forme de pince et constituent les branches de l'organe préhenseur auquel L. Dufour a appliqué le nom de *forceps*. En dedans et un peu en arrière de cette pince se trouve la *volselle*, formée par une seconde paire d'appendices moins solides et portant à leur extrémité une pièce en forme de truelle. Entre ces parties et le pénis se trouve l'*hypotome* qui est constitué par une troisième paire de petits appendices lamelleux, spatuliformes et portés sur une pièce médiane ; puis les *vésicules érectiles* dont nous avons parlé. Enfin le *fourreau* du pénis situé au milieu de cet appareil complexe est garni en-dessus d'une lamelle cornée de forme lancéolée et flanqué à droite et à gauche d'une baguette cornée terminée en hameçon ; dans le fourreau joue le pénis proprement dit, qui peut faire une légère saillie à son extrémité.

Appareil génital des ouvrières. — Les abeilles ouvrières n'ont point d'organes génitaux bien développés. Cependant on leur en trouve quelquefois qui le sont un peu plus que de coutume, et ces abeilles dites bourdonneuses sont alors douées d'une certaine fécondité et peuvent pondre, soit des œufs stériles, soit des œufs qui

donneront des mâles. Les ovaires sont alors plus ou moins développés, mais jamais il n'existe de réceptacle séminifère. Enfin on a trouvé des abeilles qui offraient

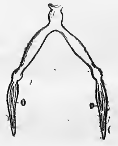


Fig. 24. — Appareil génital de l'ouvrière 4/1 : *o*. les ovaires atrophiés.

un singulier mélange des attributs des mâles et des femelles et qu'on doit considérer comme des exemples d'hermaphroditisme incomplet, cas tératologique fort rare et fort curieux.

Physiologie.— La femelle est *fécondée* par un seul mâle et une seule fois pour toute la durée de son existence qui est d'environ cinq années. Le mâle ne peut aussi féconder qu'une seule femelle, car il meurt bientôt après, et d'ailleurs la consommation de l'acte le prive de ses organes copulateurs. Cet acte dure à peine quelques minutes et a lieu au vol à une très grande hauteur ; on ignore par conséquent comment il s'effectue. Les détails anatomiques que nous avons signalés rendent compte facilement de ces diverses particularités. Mais une autre particularité dont ne saurait rendre compte aucun détail anatomique, est la faculté si curieuse que possède la femelle de pondre, sans fécondation préliminaire, des œufs qui se transforment en mâles, ce qui constitue un des premiers faits de parthénogénèse connus dans la science.

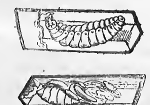
Les œufs. — Les *œufs* sont très petits, allongés, recourbés, d'une couleur blanc sale et présentent à une de leurs extrémités une ouverture micropylaire excessivement étroite.

Après que la femelle a collé son œuf au fond de la loge où il doit éclore, il reste debout sur l'une de ses extémités pendant la première journée. Le jour suivant il s'incline vers la base de la cellule et passe la deuxième et la troisième journée dans une position horizontale.

Ces trois jours forment la période de l'existence de l'abeille à l'état d'œuf, période égale pour les trois sortes d'individus.

La larve. — Le quatrième jour, l'enveloppe de l'œuf éclate et il en sort une *larve* à quatorze segments, en comptant la tête. Cette larve grandit en prenant une forme semi-lunaire, puis circulaire ; puis lorsque les progrès de son accroissement l'exigent, elle quitte le plancher de sa loge pour occuper dans l'axe de celle-ci une position verticale qu'elle conserve jusqu'à la fin de la période larvaire.

Durant cette période, qui est de cinq jours pour les femelles et les ouvrières, et de sept pour les mâles, elle subit diverses mues à différentes étapes de sa croissance.



IG. 25. — Larve et nymphe d'abeilles dans leurs cellules 25/10.

La nymphe. — Lorsque la larve a atteint tout son développement, elle s'entoure d'un cocon formé d'un seul

fil soyeux et se transforme en *nymphe*. Cet état dure huit ou neuf jours pour la femelle, treize pour l'ouvrière et quatorze ou quinze pour le mâle. Après ce laps de temps elle perce sa coque et le couvercle de sa loge, d'où elle sort aidée par d'autres abeilles, aux travaux desquelles, si c'est une ouvrière, elle ne tarde pas à se mêler.

Mœurs. — Les *mœurs* des abeilles nous offriront maintenant d'autant plus d'intérêt que nous connaissons à fond les organes à l'aide desquels elles exécutent leurs merveilleux travaux. Ce serait un long travail que de résumer toutes les connaissances que l'on possède à ce sujet, qui a captivé les esprits scientifiques les plus élevés, comme les imaginations les plus poétiques et les esprits les plus vulgaires. Les seuls mémoires de Réaumur et d'Huber fourniraient la matière de plusieurs volumes. Nous nous bornerons donc aux faits les plus importants de leur histoire en négligeant les plus secondaires pour lesquels il faut consulter les mémoires spéciaux et principalement ceux que je viens de citer.

Instinct social. — Toute l'histoire des abeilles est dominée par un fait principal : l'instinct qui les porte à se réunir en grand nombre dans une demeure commune et à y vivre en sociétés dont les différents individus concourent chacun à sa manière à la perpétuité et au bien être de la société à laquelle il appartient.

Chaque colonie établit sa demeure dans une cavité telle que le trou d'un vieil arbre ou d'un mur quand elles sont à l'état sauvage, ou les espèces de huttes que les agriculteurs leur préparent et qu'on nomme des *ruches*.

Ruches. — Chaque ruche se compose, au moins à certains moments de l'année, de trois sortes d'individus dont nous connaissons les caractères : les neutres ou ouvrières forment, au nombre de 15,000 à 20,000 et quelque-

fois davantage la base de la population ; les mâles, beaucoup moins nombreux, 700 ou 800 seulement ; enfin très généralement une seule femelle, disproportion numérique énorme et inexpliquable puisque nous savons qu'un seul mâle suffit à féconder une femelle.

Les mâles sont désignés à tort par les cultivateurs, sous le nom de *bourdons ;* nous les appellerons faux-bourdons. La femelle porte le nom de *reine* et avant qu'on connût son sexe on l'avait prise pour un roi.

Rôle des individus sexués. — Les individus sexués ne sont chargés que du soin de la propagation de l'espèce et ne contribuent à la prospérité de la ruche qu'en lui assurant de nombreux membres.

Rôle des ouvrières. — Ce sont les abeilles ouvrières qui exécutent tous les travaux nécessaires à l'existence et au bien être de la société et toutes n'y contribuent pas de la même manière : les unes nommées *cirières* sont chargées de la récolte des vivres et des matériaux de construction ainsi que de l'emploi de ces derniers ; les autres, les *nourrices*, s'occupent presque exclusivement du soin intérieur du ménage et de l'éducation des larves. Elles se distinguent extérieurement par les dimensions de l'abdomen qui a un peu moins de volume chez les nourrices.

Travaux de l'ouvrière cirière. — Pour faire sa récolte, l'abeille cirière entre dans une fleur bien épanouie dont les étamines sont chargées de pollen. Les grains de cette poussière s'attachent aux poils barbelés dont nous avons signalé l'existence sur diverses parties du corps, et, en se frottant avec les brosses qui garnissent les tarses postérieurs, l'insecte la rassemble en pelottes qu'elle empile dans les corbeilles creusées à la face externe de la même jambe.

Récolte de la cire et du miel. — Chemin faisant elle remplit son jabot du liquide sucré ou nectar que secrè-

tent la plupart des fleurs qu'elle visite, et elle l'y puise à l'aide de sa trompe. D'autres fois, à l'aide de ses mandibules, elle détache par plaques la matière résineuse qui recouvre les parties de certaines plantes et notamment les bourgeons de peuplier, et c'est de cette matière résineuse qui prend le nom de *propolis* qu'elle remplit ses corbeilles. Ainsi chargées, ces abeilles retournent à la ruche et aussitôt arrivées se débarrassent de leur fardeau pour retourner à la recherche de nouvelles provisions, ou y restent pour employer ceux qu'elles ont déjà amassés.

Construction des gâteaux. — Les travaux de l'intérieur sont plus compliqués. Les abeilles commencent par bou-

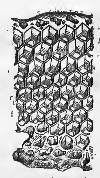


Fig. 26. — Fragment de gâteau de cire présentant une cellule royale en bas à gauche 2/3.

cher avec la propolis toutes les fentes de leur habitation, et n'y laissent qu'une seule ouverture dont les dimensions sont peu considérables. Elles s'occupent ensuite de la construction des *rayons* ou *gâteaux de cire* destinés à servir de nids aux larves et de magasins à la communauté pour le miel et le pollen dont elles font provision. Ces *gâteaux* sont construits avec la cire, composés chacun de deux couches de cellules ou *alvéoles* hexagonales, à base

pyramidale adossées l'une à l'autre et sont suspendus perpendiculairement par une de leurs tranches au sommet de la voûte, de sorte que le grand axe des cellules est horizontal. Ils sont placés parallèlement les uns aux autres de manière à laisser entre eux des espaces vides dans lesquels les insectes peuvent circuler. Ce qu'ils présentent de remarquable c'est surtout la perfection géométrique des formes des alvéoles dont ils se composent et l'étonnante économie de matière et d'espace qui résulte de leur structure, et qui, jointes au fini et à la délicatesse d'exécution du travail ne peuvent qu'exciter l'admiration.

Lorsque l'abeille veut construire, elle prend successivement les plaques de cire sécrétées et tenues en réserve entre les segments de son abdomen, les porte entre ses mandibules pour les malaxer et les ramollir en leur mélangeant probablement un peu de salive. Nous avons vu que le premier article du tarse des jambes postérieures, qui porte la brosse, est articulé avec l'angle interne de la jambe de manière à former une *pince*; c'est avec cette pince, qu'elle insinue entre les anneaux de son ventre, que l'abeille s'empare de chaque plaque de cire et la porte, par l'intermédiaire de ses parties antérieures pourvues d'une disposition analogue, à sa bouche où les mandibules la prennent. Lorsque la lamelle de cire a passé et repassé entre leurs surfaces, elle en sort sous la forme d'un filament mou que l'insecte applique contre la voûte de la ruche ou bien ajoute aux lamelles déjà employées. Plusieurs abeilles agissent toujours de concert à la même place et sur les deux faces du gâteau, et la cire qu'elles déposent ne tarde pas à former une masse dans laquelle elles creusent les cellules du premier rang qui n'ont plus les formes régulières que nous avons décrites : anomalie nécessitée par l'irrégularité des parois de la ruche et qui a pour résultat de fournir, sans dépenser trop de cire, une base solide au rayon qui va s'agrandir rapidement et régulièrement par un travail ultérieur. Réaumur nous apprend qu'un gâteau de 8 à 9 pouces est quelquefois l'ouvrage d'une journée. Toute-

fois nos architectes ne mettent pas de suite la dernière main à leur œuvre et lorsque tout paraît achevé on voit d'autres abeilles cirières entrer dans chaque alvéole pour en égaliser plus parfaitement et en polir les parois et encadrer de propolis les pans et les orifices des cellules.

Outre les cellules polygonales ordinaires et les cellules irrégulières marginales, on trouve également dans les rayons d'une ruche de 16 à 22 cellules beaucoup plus spacieuses, oblongues, pyriformes et affectées à une destination spéciale. En effet, tandis que les cellules polygonales sont destinées à servir de magasins ou de berceaux pour les larves d'ouvrières, celles-ci doivent servir de berceaux aux larves d'où sortiront les femelles ou reines, aussi les appelle-t-on *cellules royales*. Rien n'est épargné pour leur solidité ; et dans leur construction on n'est économe ni de matériaux, ni d'espace ; à tel point que le poids d'une seule cellule royale équivaut à celui de plus de 100 cellules ordinaires. Leur position est aussi bien différente : elles sont isolées et au lieu d'être placées horizontalement elles sont dans une position verticale et parfois elles sont suspendues et comme détachées du gâteau au bord duquel elles pendent comme une stalactite.

Intelligence. — Enfin, parfois elles élèvent accidentellement diverses constructions : soit pour soutenir des gâteaux ébranlés par quelque accident et menaçant ruine, soit pour s'opposer aux attaques de leurs ennemis. Ces travaux extraordinaires de soutènement ou d'occlusion sont toujours combinés d'une manière si parfaitement appropriée à leur but qu'il ne paraît pas possible de douter que leurs auteurs ne soient doués de raisonnement et de jugement, c'est-à-dire d'intelligence. Nous ne citerons qu'un seul fait pour le prouver ; il est raconté par Mazaldi.

« Un limaçon s'étant introduit dans une ruche, les abeilles le tuèrent en le perçant de leurs aiguillons. Mais

ne pouvant se débarrasser d'un fardeau aussi volumineux elles se décidèrent, après avoir constaté l'insuffisance de leurs forces pour faire sortir son cadavre, à entourer sa coquille et tout son corps d'une épaisse couche de propolis et l'embaumèrent ainsi qu'une momie. Après quoi elles ne parurent plus s'en occuper et la ruche reprit son travail et son aspect ordinaire. »

Travaux des ouvrières nourrices. — Les travaux intérieurs dont le soin est dévolu aux nourrices ne nous offrent pas moins de faits merveilleux. Les œufs une fois pondus sont confiés à leurs soins; mais elles ne commencent véritablement lenr rôle que lorsque celui-ci est éclos et a donné naissance à une larve, c'est-à-dire trois jours après qn'il a été pondu. Alors elles apportent à chacune à plnsieurs heures du jour une sorte de bouillie différente suivant son âge et dont elles ne lui donnent que la quantité exactement suffisante. D'abord insipide et blanchâtre, puis légèrement sucrée et transparente d'une couleur jaune verdâtre, elle devient ensuite très sucrée. Huber a observé que le pollen était la véritable nourriture des larves; les nourrices en remplissent leur estomac et le dégorgent ensuite en partie élaboré et sans doute mélangé d'une certaine proportion de miel.

La nourriture varie non seulement suivant les âges mais encore suivant les sexes. Celle des mâles et des ouvrières paraît analogue; mais celle des larves de reine est une bouillie toute particulière dont l'influence sur le développement de l'individu est telle qu'elle rend féconde les ouvrières qui en ont été nourries à l'état de larve. Il n'est plus permis de douter de ce faitde puisque Huber a confirmé les expériences de Riem et de Schirach. Ce dernier a observé que lorsqu'une ruche se trouve accidentellement privée de reine et ne possède pas de cellule royale contenant une larve de femelle, les cirières agrandissent aux dépens des cellules voisines les alvéoles de quelques ouvrières dans lesquelles se trouvent de jeunes larves, de façon à improviser des cellules royales; puis

les nourrices apportent abondamment à ces larve une bouillie semblable à celle dont elles nourrissent les larves royales ; et bientôt de ces larves sortent des reines ou mères fécondes.

Si pendant que les ouvrières sont occupées à réparer une perte qui entraînerait celle de la colonie tout entière on introduit une femelle dans la ruche, aussitôt ces travaux cessent comme si elles comprenaient que leur précaution est devenue désormais inutile. Riem a signalé un fait non moins extraordinaire : il vit plusieurs ouvrières, absolument semblables aux autres, pondre dans des alvéoles. Huber reconnut que ces œufs ne produisent jamais que des mâles et supposa que cette fécondité imparfaite était due à une petite portion de bouillie royale tombée accidentellement dans leur cellule, toujours située aux environs d'une cellule royale. Mais ces ouvrières fécondes, qui nous offrent un nouveau cas de parthénogenèse, ne manifestent leur fécondité que dans les ruches dépourvues de reines car celles-ci ont grand soin de détruire ces chétives rivales.

Le dernier soin des nourrices consiste à fermer avec un couvercle de cire, semblable à celui qui clôt les cellules servant de magasin, l'alvéole de la larve lorsqu'elle s'entoure d'un cocon pour se transformer en nymphe ; et lorsqu'elle a achevé ses métamorphoses et percé le couvercle de sa loge elles l'aident à en sortir, lui prodiguent mille soins, l'essuient et la lèchent, et lui offrent du miel jusqu'à ce que ses téguments soient assez consolidés pour que, si elle appartient à la caste ouvrière, elle se mette à l'ouvrage et prenne part aux travaux communs, ce qu'elle tarde pas à faire, guidée par l'instinct qui la dispense de toutes leçons.

Rôle des mâles. — Les mâles ne participent à aucun de ces travaux et leur rôle se borne à féconder la femelle et à concourir ainsi à assurer la perpétuité de la ruche. Lorsqu'ils deviennent inutiles, les ouvrières les mettent impitoyablement à mort à coup d'aiguillon. C'est du mois

de juin à celui d'août que ce grand carnage a lieu et il s'étend même sur les larves et les nymphes qui, à cette époque, sont en voie de développement. A partir de cette époque, on n'en trouve plus dans les ruches et ce n'est qu'en avril ou en mai suivant que, de nouveaux œufs ayant été pondus, on en voit reparaître d'abord en petit nombre, ensuite en grande quantité avant l'apparition des jeunes femelles.

Rôle des femelles. — Celles-ci sont aussi impropres que les mâles à toute espèce de travail; leur seule fonction est de perpétuer l'espèce; aussi ne restent-elles que peu de temps vierges. Cet état peut être prolongé par certaines circonstances extraordinaires, mais ordinairement cinq ou six jours après leur naissance et un jour après leur établissement dans une nouvelle demeure on les voit sortir pour aller à la recherche des mâles. Elles reviennent à la ruche presque toujours fecondées et la perte de leur virginité n'est pas équivoque. Elles reçoivent alors de la part des ouvrières des soins empressés qu'on ne leur avait point encore donnés. C'est généralement 46 heures après l'accouplement que la première ponte a lieu et elle se continue jusqu'au printemps suivant où elle se ralentit pendant quelques semaines, pour recommencer plus activement avec les chaleurs (1). Quand la reine a été fécondée à l'époque normale, c'est-à-dire dans la première quinzaine de sa vie, elle ne pond guère que des œufs d'ouvrière jusqu'au printemps suivant; à cette époque elle fait une copieuse ponte de mâles et immédiatement après, mais à un jour d'intervalle, a lieu celle des femelles afin que les reines qui sortiront de ces œufs n'éclosent pas toutes en même temps. Pour la ponte la reine parcourt les gâteaux, regarde et palpe avec ses antennes les cellules sur lesquelles elle passe, y enfonce profondément son abdomen et y dépose ses œufs qu'elle

(1) Ce ralentissement correspond à la ponte des œufs de femelles qui se fait à des intervalles éloignés.

colle par un des bouts au fond de l'alvéole. Pendant cette importante opération elle est accompagnée d'un véritable cortège d'ouvrières qui lui rendent surtout à ce moment des hommages et des soins assidus, la nettoient, la frottent avec leur trompe et lui présentent de temps en temps du miel qu'elles lui dégorgent. S'il arrive qu'elle soit très féconde et que les cirières soient en trop petit nombre pour bâtir une quantité de cellules égales à celles des œufs, la femelle pressée de pondre dépose deux, trois ou quatre œufs dans la même cellule; mais les ouvrières qui s'en aperçoivent ne tardent pas à enlever et à détruire tous les œufs surnuméraires.

La fécondité de l'abeille femelle est très considérable. Le plus souvent tous les individus qui composent une ruche proviennent d'une mère commune; et une femelle qui avait déjà pondu 28000 œufs offrit à Réaumur son abdomen encore plein de plusieurs milliers d'autres.

Essaimage. — A une certaine époque de l'année, le nombre des larves qui arrivent à l'état parfait surpasse de beaucoup les pertes numériques éprouvée par la colonie; c'est également l'époque de l'éclosion des reines, c'est-à-dire pendant les mois de mai, juin et juillet. Le nombre des habitants d'une ruche devient alors prodigieux puisque Réaumur a compté à ce moment jusqu'à 46,426 ouvrières et 700 mâles pour une seule femelle: l'habitation devient trop étroite, une émigration est nécessaire. Elle ne peut toutefois s'effectuer que lorsqu'une jeune reine sera éclose qui remplacera celle qui doit se mettre à la tête des émigrants; aussi quelles que soient les incommodités qui résultent d'une si nombreuse réunion, est-il toujours retardé jusqu'à cette époque. Enfin l'événement attendu arrive : une jeune reine ayant achevé ses métamorphoses a rongé le couvercle de sa cellule pour sortir au dehors.

Aussitôt une grande agitation se manifeste dans la ruche: d'un côté les ouvrières bouchent avec de nouvelles buantités de cire les ouvertures qu'elle a pratiquées jusqu'à

ce que le moment favorable pour sa sortie soit arrivé; d'un autre côté la vieille reine cherche à s'en approcher pour la percer de son aiguillon et se défaire d'une rivale; mais des phalanges d'ouvrières s'interposent pour l'en empêcher. Elles finissent par prendre parti contre leur ancienne souveraine, la harcèlent de toutes parts et la poursuivent avec opiniâtreté. Ne sachant plus où se retirer elle parcourt avec vitesse les gâteaux, mettant en mouvement toutes les abeilles qu'elle rencontre sur son passage. L'agitation devient bientôt générale et plusieurs individus se précipitent pour fuir vers l'entrée de la ruche. La vieille reine cédant à cette impulsion sort, s'envole et est aussitôt suivie d'un grand nombre de vieilles ouvrières; tandis que la nouvelle reine sort alors de sa cellule, pour jouer dans la ruche où elle est née le rôle qu'y avait joué celle qu'elle expulse et à laquelle elle succède. La chaleur qui résulte de l'agitation dont nous venons de parler semble aussi contribuer beaucoup à la sortie des nouvelles colonies. Le thermomètre qui dans une ruche habitée s'élève ordinairement l'été à 35° monte alors jusqu'à 40°.

Essaim. — Cette nouvelle colonie non encore fixée forme ce que les agriculteurs appellent un *essaim*. Les insectes qui le composent ne tardent pas à s'arrêter dans un endroit quelconque à une certaine distance de la ruche mère, le plus souvent sur une branche d'arbre où ils forment une sorte de grappe conique en se cramponnant les uns aux autres à l'aide de leurs pattes. Au moment où cette grappe se forme la femelle reste ordinairement dans le voisinage et ne se réunit à la masse que quelque temps après. C'est le moment le plus convenable pour s'emparer de l'essaim et le placer dans une demeure convenable.

La formation d'un essaim est annoncé par des phénomènes assez singuliers. Les mâles se montrent alors en abondance et plusieurs milliers d'individus ne trouvant plus de place dans la ruche se groupent en tas au dehors;

un bourdonnement particulier se fait entendre le soir et pendant la nuit dans la ruche où on y remarque un calme qui n'est pas ordinaire; enfin le matin du jour où le départ doit s'effectuer le calme est encore plus parfait et succède à l'activité générale qu'on remarquait la veille. Le départ se fait ordinairement vers le milieu du jour par un temps chaud et un ciel pur. Les mêmes phénomènes se remarquent quand une colonie s'est décidée à abandonner en masse une demeure qui ne lui convient plus. Une bonne ruche donne deux, trois ou quatre essaims par saison; mais les derniers sont toujours plus faibles. Ces départs ont lieu à des intervalles plus ou moins éloignés mais qui ne dépassent pas neuf jours; et il est à remarquer que les ouvrières savent retarder la sortie des reines jusqu'à ce qu'il soit éclos un nombre suffisant d'ouvrières pour former une colonie : pour cela elles les tiennent prisonnières dans leur cellule en enfonçant le couvercle qu'elles renforcent de nouvelles couches de cire et ne leur permettent d'en sortir que successivement à plusieurs jours d'intervalle. En vain les femelles se débattent-elles dans leurs cellules et font-elles entendre un son particulier; les ouvrières ne les délivrent qu'au moment où leur présence est nécessaire et en attendant elles ne cessent de leur prodiguer les soins nécessaires à leur existence; à cet effet un trou pratiqué au sommet du couvercle de la loge royale qui lui sert de prison permet à la reine de passer au dehors l'extrémité de sa trompe sur laquelle les ouvrières, qui s'en aperçoivent, dégorgent le miel qui doit être désormais sa nourriture.

Instincts belliqueux — Il arrive quelquefois que, dans une seule ruche, on trouve deux ou même trois reines; mais cet état de chose anormal ne dure pas longtemps, car toutes les fois qu'elles se rencontrent, les reines se livrent un combat à mort, luttes homériques dont Réaumur et Huber ont été les historiens, mais dont nous ne pouvons indiquer les détails. D'autres fois, au contraire, la mort de la reine, la faiblesse d'une colonie ou les at-

taques de ses ennemis déterminent ses membres à se disperser. Les fugitives vont alors chercher un asile dans une ruche plus fortunée; mais elles en sont impitoyablement repoussées par les propriétaires de la demeure qu'elles voudraient partager, car aucune abeille étrangère, même isolée, n'est reçue dans une ruche où elle n'est pas née. Quelquefois aussi, toute une colonie part en guerre contre une autre, pour en piller les magasins. et si les agresseurs ont le dessus, ils détruisent complètement la population vaincue et enlèvent tout le miel de leur ruche pour le transporter dans leurs propres rayons.

L'histoire des abeilles offre, on le voit. trop d'intérêt pour qu'il soit nécessaire de l'embellir par des suppositions merveilleuses. Ce peuple industrieux, si remarquable par l'union et l'ensemble qui règnent dans chaque habitation, ne l'est pas moins par son courage individuel ou lorsqu'il s'agit de défendre la propriété commune contre les nombreux ennemis qui l'attaquent. Les abeilles déploient une intelligence remarquable. Ces ennemis, qui nuisent beaucoup à la prospérité des ruches, soit qu'ils attaquent individuellement les abeilles, soit en dévorant le miel ou la cire, sont principalement les guêpes, les frêlons, les teignes, le sphinx à tête de mort et les petits mammifères : taupe, rat, souris, hérisson, etc. Réaumur et Huber ont encore été les historiens de leurs victoires et de leurs défaites, et nous ont donné sur leurs combats de curieux détails, pour lesquels il faut recourir à leurs mémoires, qui seront toujours la base de toute histoire de ces industrieux animaux.

Les produits de l'abeille, la cire et le miel, ont été de tous temps recherchés par l'homme. Aussi n'est-il pas étonnant qu'il se soit appliqué à se les procurer plus facilement en élevant ces insectes.

Apiculture. — L'*apiculture* est une branche importante de l'agriculture et forme le sujet de nombreux et importants travaux. L'apiculteur ne se borne pas à récolter le produit du travail des abeilles ; il favo-

rise cette production en leur offrant des abris savamment ménagés, en leur fournissant des aliments abondants, en assurant la prospérité de chaque ruche et la préservant de ses ennemis, en favorisant la formation des essaims, enfin en créant, par le métissage, des variétés plus avantageuses.

Nous sortirions de notre cadre en entrant, sur ce sujet, dans des détails plus abondants, qu'on trouve d'ailleurs dans de nombreux traités sur cette matière.

Des différentes espèces du genre Apis. — Le genre *Apis*, tel que nous l'avons délimité d'après Latreille, est peu nombreux en espèces. Toutes sont originaires de l'ancien continent, et l'Amérique et l'Océanie en étaient dépourvues avant leur découverte par les Européens ; mais aujourd'hui plusieurs espèces y sont acclimatées, surtout l'*abeille domestique*, que nous avons étudiée. Elles y sont remplacées par de nombreuses espèces de *méliponites*, qui sont les insecetes qui s'en rapprochent le plus.

Toutes les espèces d'abeilles se ressemblent extraordinairement, et si on parvient à les distinguer, ce n'est que par des caractères extérieurs tirés de la taille, de la couleur, de la vestiture, joints à quelques variations dans la forme et la construction de leur nid, et à quelques différences dans les mœurs. Mais tous ces caractères sont d'une faible importance, et comme il n'est pas douteux que les caractères anatomiques sont moins variables encore, on peut appliquer à toutes les espèces d'abeilles les points essentiels de l'anatomie, de la physiologie et de l'histoire de l'abeille domestique.

Lepeltier de Saint-Fargeau, dans les suites à Buffon, établit seulement treize espèces d'*abeilles*.

Abeilles européennes. — 1° L'*Apis mellifica* (Linn.), *domestica* (Réaum.), *cerifera* (Scop.), *gregaris* (Geoff.), qui est celle que nous avons décrite, est indigène dans toute l'Europe centrale et septentrionale et introduite

dans l'Amérique du Nord, ainsi qu'à Van-Diemen et en Australie.

Outre la variété type désignée par la lettre α et qui est la plus répandue : elle présente trois variétés ;

β. Abeille de Carniole, qui ne diffère du type que par les raies transversales de l'abdomen, qui sont plus blanches, vit dans la partie méridionale du pays slave.

γ. Abeille algérienne, qui est un peu plus petite, les ouvrières ne mesurant que 11 m/m., et a le fond plus clair et revêtu de poils plus blanchâtres.

δ. Abeille de Madagascar, qui est, au contraire, plus grande (13 m/m. pour l'ouvrière) et d'une teinte rougeâtre.

2° L'*Apis ligustica*, abeille ligurienne, qu'on rencontre dans le Midi de la France, l'Italie, la Grèce, la Syrie. Elle est un peu plus grande que la précédente, et son abdomen est orné de raies transversales jaune vif et orange. Les femelles sont d'une teinte plus claire, et les cellules de leurs gâteaux sont plus grandes, dans la proportion de 16 à 15. Elle est en outre très douce et d'une grande assiduité au travail. C'est une excellente espèce, digne d'être propagée pour la culture.

On a obtenu des deux espèces précédentes des métis féconds, qui peuvent être regardés comme une variété de l'une ou l'autre espèce.

Abeilles africaines. — 3° L'*Apis unicolor.* qui est très répandue à Madagascar, aux Mascareignes aux Canaries, et qui a également été recueillie en Algérie et en Sicile. Elle a des poils d'un blanc sale ; uniforme son ouvrière a 10 m/m. de longueur et produit un miel vert très estimé.

4° *L'Apis caffra* qui est commune au cap de Bonne-Espérance et a le fond noir avec des raies orange foncé. Son ouvrière à 10 millimètres.

5° *L'Apis scutellata* également du Cap qui a des raies d'un jaune orangé sale sur un fond de couleur peu différente. Son ouvrière à 10 millimètres.

6° *L'Apis capensis* toujours du Cap comme son nom l'indique a le fond d'un brun foncé et les poils d'un blanc jaunâtre. Son ouvrière à 10 millimètres.

7° *L'Apis nigritarum* du Sénégal et de la côte occidentale d'Afrique a le fond brun avec des raies orange et les poils d'un blanc sale.

8° *L'Apis fasciata* habite l'Egypte et l'Arabie et a des poils d'un blanc sale avec des raies orange. Son ouvrière à 11 mill. Elle a été domestique de toute antiquité et les anciens Egyptiens la faisaient voyager sur le Nil pour obtenir une double récolte de miel. On a tenté, mais inutilement, d'introduire sa culture en Europe.

Abeilles asiatiques. — 9° *L'Apis dorsata*, commune dans la presqu'île en deçà du Gange, de même que dans l'île Amboine où elle forme une variété qui a été désignée comme espèce sous le nom d'*Apis Gronovii*.

10° *L'Apis socialis*, également de l'Inde, elle a le fond d'un roux foncé marqué de raies un peu plus claires et les ailes comme si elles étaient couvertes d'une poussière brune. La longueur de son ouvrière est de 10 mill.

11° *L'Apis Peronii* a été découverte par Péron dans l'île de Timor.

12° *L'Apis nigripennis* qui habite l'Inde est la plus grande espèce du genre.

13° *L'Apis indica* qui habite le même pays est au contraire une toute petite espèce.

§§ II. *De la cire d'abeilles.*

La cire est la substance dont sont formés les gâteaux des ruches d'abeilles; mais lorsqu'on l'en retire elle est souillée de toute sorte d'impuretés; miel, propolis, débris d'insectes et de larves.

Préparation. — Pour l'obtenir dans un degré de pureté convenable on retire les gâteaux des ruches et on les

coupe en morceaux que l'on met égoutter sur des claies d'osier. Ainsi s'écoule la plus grande partie du miel que les alvéoles renferment ; le miel ainsi obtenu porte le nom de miel vierge. On met ensuite les fragments de gâteaux égouttés dans des sacs de toile et on les soumet à presse. Il s'en écoule une nouvelle quantité de miel de seconde qualité. On fond ensuite les résidus restés dans les sacs dans des chaudières coniques, avec de l'eau pour éviter de les brûler, puis on les laisse refroidir lentement pour permettre à l'eau et aux impuretés de se déposer. Quant la cire est solidifiée, on la retire des chaudières et on enlève avec un couteau la partie inférieure du pain de cire qui est très impure et porte le nom de *pied de cire*.

La partie supérieure du pain est au contraire assez pure, jaune, d'une odeur de miel variable suivant la nature des plantes qui ont servi à l'alimentation des abeilles et constitue la *cire brute*

Pour achever de la purifier, on la débarrasse de ses matières colorantes et en même temps on la dépouille presque entièrement de son odeur en brûlant les matières étrangères qui lui communiquent ces propriétés ; mais la cire étant elle-même aisément combustible, on comprend qu'il faut agir avec beaucoup de ménagements et n'avoir recours qu'à une combustion lente. Voici les diverses opérations que l'on exécute pour arriver à ce résultat et qui constituent les procédés du *blanchiment*.

Blanchiment. — La cire brute est portée dans des chaudières à double fond chauffées au bain-marie où elle fond et dépose encore quelques impuretés. On en décante la portion limpide par une ouverture latérale pratiquée à la chaudière. De là elle se rend dans un réservoir où on l'empêche de se solidifier et où elle achève de se purifier ; puis on la soutire une dernière fois et on la reçoit dans des vases prismatiques percés à leur fond de plusieurs orifices par lesquels la cire coule et vient tomber sur un gros cylindre de bois, dont l'axe est parallèle à la série

de trous du vase et qui est en partie plongé dans l'eau. On imprime à ce cylindre un mouvement de rotation régulier et par ce moyen la cire qui arrive en ruban à sa surface se solidifie par l'abaissement de la température, entraînée qu'elle est dans l'eau par le mouvement du cylindre. L'eau empêche en outre les couches de la cire superposées d'adhérer ensemble et on obtient ainsi des rubans de cire très longs et très minces. On a soin bien entendu de renouveller l'eau de la bâche dans laquelle plonge le cylindre de manière à l'entretenir constamment froide.

Les rubans ainsi obtenus sont étendus sur des chassis de toile minces, puis sont exposés, loin de la poussière et de la fumée des villes et des usines, à l'action alternative de la rosée et des rayons solaires.

La matière colorante se détruit alors peu à peu ; mais il est presque impossible d'obtenir du premier jet un blanchiment complet, car cette action est toute superficielle et les rubans ont toujours une certaine épaisseur. On les refond alors pour les rubaner de nouveau et les traiter de la même manière, et cela autant de fois qu'il est nécessaire pour obtenir une cire parfaitement blanche qu'on coule une dernière fois en petits pains circulaires livrés au commerce sous le nom de cire vierge.

Blanchiment par des procédés chimiques. — On a cherché à substituer à ce procédé long et dispendieux des procédés basés sur l'action oxydante et décolorante de certains corps et principalement du chlore. On obtient rapidement par ces moyens un blanchiment parfait; mais le blanchiment au chlore présente un grave inconvénient, celui de modifier la nature chimique de la cire par suite de la substitution du chlore à une partie de l'hydrogène qu'elle contient ; ce qui ne laisse pas d'avoir de graves inconvénients quand elle est destinée à des usages médicaux ou à l'éclairage, car alors en brûlant elle dégage de l'acide chlorhydrique et sa flamme est moins éclairante et plus fumeuse.

M. Solly a proposé de décolorer la cire en la faisant fondre et en l'agitant avec une petite quantité d'acide sulfurique étendu de deux fois son poids d'eau et quelques cristaux de nitrate de soude qui dégagent assez d'hypoazotide pour détruire la matière colorante de la cire.

Enfin, M. Smith, ayant remarqué l'efficacité de l'oxygène pur dans le blanchiment de la cire, a employé le bichromate de potasse et l'acide sulfurique. Il fait un mélange des trois substances et fait passer au travers un courant de vapeur d'eau. La cire décolorée se rassemblent à la surface du liquide, et on l'en retire quand elle s'est solidifiée.

Caractères physiologiques et physiques. — La cire ainsi préparée est blanche, translucide, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool, l'éther, les graisses, les huiles et les essences. L'alcool froid n'en dissout que de très petites quantités; mais à l'ébullition il en dissout 4,86 pour 100. L'éther en dissout 1/4 de son poids. Lorsqu'elle est parfaitement pure et complètement décolorée elle est presque diaphane sous une petite épaisseur, inodore, insipide, cassante à 0°, malléable à 30°, fond à 65°, et peut bouillir sans se décomposer; sa densité est alors de 0,97 et son indice de réfraction 1,492. Sa cassure est grenue et lorsqu'on la pétrit elle s'attache fortement aux doigts. Elle brûle avec une flamme blanche, éclairante, sans laisser de résidu.

Caractères microscopiques. — On doit à M. Dujardin une étude microscopique de la cire qui offre un grand intérêt, car c'est en étudiant de la même façon les sécrétions cutanées des insectes dont nous avons donné l'énumération au commencement de ce mémoire que M. Dujardin a démontré la nature cireuse de ces sécrétions. Suivant M. Dujardin la cire blanche vue en fragments, ou en minces copeaux, lorsqu'elle a été préablement fondue sur le verre qui sert de porte-objet, manifeste une

structure cristalline si on la regarde dans la lumière polarisée en lui superposant une de ces lames minces de gypse que Biot appelle lames sensibles. Quand la cire dissoute dans l'essence de térébenthine se dépose par suite de l'évaporation du dissolvant, il se forme de petits disques radiés et lamelleux qui dans la lumière polarisée se montrent traversés d'une croix noire ou lumineuse suivant la direction des plans de polarisation. La cire en copeaux minces parait d'abord amorphe, même dans la lumière polarisée; mais si on la mouille d'un peu d'essence de térébenthine qui la dissout lentement sa structure cristalline devient de nouveau évidente. Enfin les lamelles de cire sécrétées par les aires cirières sont sans aucune action sur la lumière polarisée jusqu'à ce qu'on les ait fait fondre ou dissoudre. Mais si ces lames ont été plissées en s'appliquant sur le porte-objet, chacun de ces plis dépolarise fortement la lumière pourvu qu'il ne soit pas dans la direction du plan de polarisation; ce qui suffit pour montrer que la lamelle est formée de fibres perpendiculaires qui ont été couchées et rendues obliques le long de chaque pli; mais le fait de cette structure fibreuse est démontré encore plus complètement par l'expérience suivante: on fait avec la pointe d'une aiguille de petites dépressions sur cette lamelle et l'on l'observe que dans la lumière polarisée chacune d'elle paraît entourée d'un anneau lumineux et traversée par une croix noire.

Composition chimique. — La composition chimique de la cire des abeilles n'est pas douteuse aujourd'hui grâce aux beaux travaux de Brodie: elle est formée de deux principes immédiats différents par leur constitution et qui sont à l'état de mélange. Ils différent aussi par leur solubilité dans l'alcool, ce qui permet de les séparer. L'un, soluble dans l'alcool bouillant, se précipite par le refroidissement de sa solution alcoolique: c'est un acide de la série grasse, l'acide *cérotique*, qui a pour formule $C^{54}H^{54}O^{4}$, fusible à 78°. L'autre insoluble dans ce véhicule a la constitution d'un éther: c'est la *myricine* ou *palmi-*

tate de myricile : $C^{92} H^{92} O^4 = C^{60} H^{60} (C^{32} H^{32} O^4)$ fusible à 72°. La cire renferme en outre des quantités très faibles de corps étrangers qui lui communiquent sa couleur, son odeur aromatique et son onctuosité.

Les proportions d'acide cérotique et de myricine qu'on rencontre dans la cire varient considérablement. Suivant John, Buccholz et Brandes l'acide cérotique y entrerait pour 9/10, tandis que pour MM. Boudet et Boissenot il n'y en a que 7/10. La vérité est que ces rapports sont très variables : ainsi Hesse a trouvé dans une cire 0,9 de myricine ; la cire de Ceylan est composée entièrement d'acide cérotique d'après Brodie et le même chimiste n'en a trouvé que 22/100 dans une cire anglaise du comté de Surrey.

Acide cérotique. — Pour le préparer on épuise la cire d'abeilles par l'alcool bouillant ; par le refroidissement la liqueur devient opaque et se prend en masse d'apparence solide qui perd sa consistance par l'agitation ; la partie solide se dépose, formée par de l'acide cérotique impur fusible entre 70° et 72°. On le redissout dans l'alcool bouillant et l'on précipite la liqueur par une solution alcoolique et bouillante d'acétate de plomb. Le précipité qui se forme est recueilli sur un filtre et lavé à l'alcool bouillant, puis à l'éther qui dissolvent certaines matières neutres mal connues qui abaissent le point de fusion. On décompose par l'acide acétique concentré le cérotate de plomb ainsi purifié, on épuise par l'eau bouillante qui dissout l'acétate de plomb et on fait redissoudre dans l'alcool bouillant l'acide cérotique désormais pur qui, par le refroidissement, se dépose en petits grains cristallins fusibles à 78°, lesquels, après fusion, se prennent par le refroidissement en une masse cristalline.

A l'état de pureté l'acide cérotique distille sans altération. Sa densité de vapeur et sa composition centésimale conduisent à la formule $C^{54} H^{54} O^4$ qui en fait un acide de la série grasse, par conséquent monobasique. Il a donc avec l'alcool cérylique $C^{54} H^{56} O^2$ et avec le cérolène

$C^{54} H^{54}$ les mêmes relations que l'acide acétique avec l'alcool et l'éthylène. On connait les cérotates de plomb, d'argent; et parmi les éthers cérotiques nous aurons à nous occuper du cérotate de céryle en parlant de la cire de la Chine. Enfin le chlore donne avec lui un produit de substitution $C^{54} H^{42} Cl^{12} O^{4}$ qui est transparent, d'un jaune pâle et de la consistance d'une gomme épaisse.

Myricine. — C'est un éther de l'alcool mélissique qui a pour acide l'acide palmitique que l'on extrait aussi de l'huile de palme et du blanc de baleine.

On prépare ce corps en épuisant la cire d'abeilles par l'alcool bouillant jusqu'à ce que la liqueur alcoolique ne précipite plus par l'acétate de plomb. Le résidu est de la myricine encore impure, comme en témoignent son odeur de cire et son point de fusion qui n'est alors que de 64°.

On la purifie par plusieurs cristallisations dans l'éther qui la dissout aisément, et on finit par l'avoir en cristaux plumeux et légers, fusibles vers 72°. Elle est à peine attaquée par la potasse diluée mais elle se saponifie aisément par une solution concentrée et alcoolique de cet alcali; on obtient alors un équivalent de palmitate de potasse et un équivalent d'alcool mélissique.

Soumise à la distillation sèche, la myricine brute donne des acides gras parmi lesquels l'acide palmitique et des hydrocarbures les uns solides, les autres liquides.

Nous avons déjà vu que l'oxygène soit naissant, soit à l'état d'ozone atmosphérique n'agissait que sur les matières colorantes qui souillent la cire pour les détruire; et c'est là le principe du blanchiment.

Action des réactifs sur la cire. — *Corps simples.* Le chlore a une action plus profonde et se substitue à une partie de l'hydrogène dans l'acide cérotique et peut-être aussi dans la myricine.

Acides. — L'acide sulfurique donne lieu, d'après M. Jullia, aux faits suivants: un mélange de 52 parties

d'acide, 3 parties d'eau et 32 parties de cire jaune porté à l'ébullition sur un bain de sable blanchit complètement; mais si l'on ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique à 66° le mélange noircit et il se dégage de l'acide sulfureux.

L'acide azotique étendu donne à la cire jaune une teinte grisâtre qui devient presque blanche à la température de l'ébullition. Le même acide concentré blanchit la cire sous l'influence d'une faible élévation de température; mais si l'on continue à chauffer, l'acide azotique se décompose, oxyde et la cire qui devient noire et en même temps il se dégage des vapeurs d'hypoazotide et de l'acide carbonique.

Gerhardt et Roxalds ont observé que lorsqu'on fait bouillir la cire avec l'acide azotique, il se forme des acides pimélique, adipique, succinique, etc., comme lorsqu'on oxyde l'acide stéarique par la même méthode.

L'acide chlorhydrique n'agit pas sensiblement sur la cire ; il lui communique cependant, après trois-quarts d'heure d'ébullition, une teinte légèrement grisâtre.

Les acides organiques, tels que les acides oxalique, citrique, tartrique, n'exercent aucune action sur la cire.

Le nitrate acide de mercure la décolore, la matière colorante se précipite en flocons jaunes, et si on verse doucement toute la substance dans l'eau, on obtient de la cire presque décolorée.

Alcalis. — La cire est saponifiable par l'action des alcalis qui saturent l'acide cérotique libre et se substituent à l'alcool mélissique de la myricine pour former des palmitates alcalins.

Le savon de cire blanche est sec et pulvérulent d'après les observations de Boullay; il présente une couleur citrine et est peu soluble dans l'eau et dans l'alcool. La solution aqueuse ressemble à une émulsion et prend l'aspect d'une crême opaque très blanche lorsqu'on la concentre : la solution alcoolique, traitée de la même manière acquiert l'aspect et l'opacité de la graisse.

Chaleur. — Lorsqu'on soumet la cire à la distillation sèche, il passe une petite quantité d'eau acide qui renferme, d'après M. Poleck, de l'acide acétique et de l'acide propionique. Il distille ensuite une substance d'apparence grasse qui prend, par le refroidissement, une consistance butyreuse, et que M. Ettling dit être composée d'un mélange de paraffine et des acides palmitique et margarique. Enfin, il passe des produits huileux, à points d'ébullition très variables, qui sont sans doute des polymères de l'éthylène dont ils offrent la composition.

M. Frommherz a reconnu aussi de l'acide stéarique, en paillettes nacrées dans les produits de cette distillation. Il se dégage de l'acide carbonique et de l'éthylène pendant toute la durée de l'ébullition. La quantité de charbon qui reste dans la cornue est très faible. On n'observe dans cette distillation ni la production d'acroléine, ni celle d'acide sébacique ; ce qui permet de reconnaître dans la cire les moindres quantités de suif ou de toute autre graisse, les corps gras proprement dits fournissant ces derniers produits dans les mêmes conditions. Cependant Frommherz dit avoir remarqué que si on élève trop la température il peut se produire une petite quantité d'acide sébacique ; ce caractère perdrait donc un peu de son importance.

Si l'on soumet à la distillation sèche un mélange de cire jaune fondue avec son poids de chaux caustique comme on le faisait autrefois pour préparer en pharmacie un produit empyreumatique appelé *huile de cire*, la chaux attaque la cire ; il se produit de l'acide carbonique, qui s'unit à la chaux et il passe d'abord une matière butyreuse qui contient les acides gras de la cire. Ceux-ci s'altèrent de plus en plus par des rectifications répétées, et il reste à la fin un liquide mobile, limpide d'où l'on peut cependant extraire des acides gras, soit par le refroidissement soit par l'ébullition avec un carbonate alcalin. Ce liquide a une odeur forte, pas trop désagréable, et peut être conservé longtemps intact. Il est peu soluble dans l'alcool hydraté et miscible en toute proportion avec l'alcool

absolu; mais il se trouble dans ce cas par le dépôt d'un mélange de paraffine et d'un acide gras solide, que l'on peut séparer par l'ébullition avec un carbonate alcalin. On a trouvé que cet acide, précipité par l'acide chlorhydrique ressemble à l'acide margarique et que fondu il se solidifie à 58°. C'est peut-être aussi une dernière portion non détruite des acides propres de la cire.

Variétés commerciales de cire brute. — On trouve dans le commerce un certain nombre de cires d'abeilles de provenances diverses et dont les qualités varient selon les régions d'où elles proviennent, l'espèce qui les a produites, ou les soins qu'on a mis à leur extraction. Nous citerons les plus importantes.

Cires françaises. — 1° La cire de Bretagne en pain de 3 à 30 kilos de couleur jaune foncée, à odeur de miel commun, recherchée à cause de la facilité avec laquelle on la blanchit.

2° La cire des *Landes* d'un jaune blond et d'une odeur plus agréable.

3° La cire du *Gâtinais* diffère surtout de la cire de Bretagne, par son odeur et sa difficulté à se laisser blanchir; double différence à laquelle n'est peut-être pas étrangère la culture du safran dans le même pays.

4° La cire de *Bourgogne* en pain de 5 à 20, ou de 50 à 60 kilogs, d'une belle couleur jaune presque inodore; elle est assez dure et généralement on l'emploie sans la raffiner.

5° La cire de *Normandie*, se rapproche beaucoup de la cire de Bretagne, mais fournit une cire moins blanche.

Cires étrangères. 6° La cire d'*Italie* la plus estimée vient de Venise; elle est probablement produite par l'abeille ligurienne.

7° La cire de *Russie* en pains de 15 à 50 kilogs, d'un jaune pâle, assez pure, se blanchissant difficilement.

Cires exotiques. 8° La cire des *Etats-Unis*, jaune-paille ou jaune foncé, souvent d'une odeur de girofle ou de vanille, se blanchit mal.

9° La cire des *Antilles*, jaune, grise ou brune, d'une odeur agréable ; inférieure à la précédente.

10° La cire du *Sénégal*, brune et quelquefois presque noire ; on ne peut la blanchir. Elle n'est sans doute pas produite par l'abeille domestique, mais par les espèces indigènes de cette contrée.

11° La cire d'*Abyssinie*, sorte de qualité moyenne qui nous vient de Gondar et n'est pas non plus produite par l'abeille domestique.

12° La cire de *Chine* d'un jaune vif intérieurement, brune à l'extérieur ; pâte fine et d'une odeur de miel très agréable ; se blanchit facilement. Il ne faut pas la confondre avec une autre variété de cire dont nous parlerons plus loin et qui est produite par un coccus du même pays.

Falsifications. — La valeur vénale considérable de la cire a engagé souvent des commerçants peu scrupuleux à l'adultérer en lui mélangeant diverses substances de moindre valeur. Ces falsifications se font presque toujours sur la cire brute et sont la plupart du temps faciles à reconnaître ; il nous suffira donc d'indiquer les substances qu'on y a le plus souvent frauduleusement mélangées. Ce sont :

Des substances minérales, fleur de soufre, ocre jaune, os calcinés, etc.

Des résines : poix de Bourgogne, galipot.

Des substances amylacées ou ligneuses : farine, amidon, sciure de bois, etc.

Des matières grasses : suif, stéarine, acide stéarique.

La paraffine ;

L'eau ;

Enfin les cires végétales.

Usages. — Les usages de la cire sont nombreux. Dans l'économie domestique elle est l'ingrédient principal de l'encaustique dont on enduit les carreaux et les parquets

de nos appartements. Les pharmaciens l'utilisent pour la préparation des cérats, de certaines masses onguentaires et emplastiques de pommades et pour la fabrication de sondes destinées à un usage spécial, indépendamment de la préparation aujourd'hui oubliée qui constitue l'huile de cire. Elle entre dans la composition des crayons lithographiques. Les modeleurs s'en servent pour façonner des objets d'art, des pièces anatomiques et des fleurs artificielles. On en fait encore usage dans la préparation d'une variété de peinture à fresque que Flandrin a remis en usage et dont les églises de St-Germain-des-Prés, de St-Sulpice et de St-Vincent-de-Paul nous offrent des spécimens. Mais c'est surtout la fabrication de bougies et de cierges presque tous destinés au culte qui consomme les plus grandes quantités de cire, bien que cette fabrication ait singulièrement perdu de son importance depuis l'invention des bougies stéariques.

CHAPITRE II.

HISTOIRE NATURELLE ET CHIMIQUE DE LA CIRE DES ANDAQUIES.

§ 1er. — *L'insecte.*

Les insectes qui produisent cette cire constituent dans la tribu des *Apiaires sociales* le groupe de *Méliponites* qui, comme nous l'avons déjà vu représentent et remplacent les abeilles dans le Nouveau-Monde.

Généralités. — Les Méliponites sont toutes indigènes des parties chaudes des deux Amériques et de quelques îles de l'Archipel Indien : ce groupe renferme de nombreuses espèces que Latreille a réparties dans les trois genres *Melipona*, *Trigona* et *Tetragona* ; mais ce dernier a été réuni aux *Trigona* par tous les entomologistes postérieurs. Lepeltier de Saint-Fargeau en décrit trente-cinq



espèces dans les « Suites à Buffon » ; et M. Guérin y a ajouté quelques espèces nouvelles et sans doute il y en a encore un grand nombre d'inconnues.

Malheureusement la plupart de ces espèces ont été établies seulement sur quelques échantillons dispersés dans les musées et les collections particulières et qui même la plupart du temps ne représentent qu'imparfaitement les espèces, réduits qu'ils sont à des exemplaires de femelles inféconds ou neutres ; très peu d'entre elles ont été étudiées sur le vivant par des entomologistes européens et les détails de leur organisation et de leurs mœurs ne sont guère connus que par des relations de voyageurs peu exactes et peu dignes de foi. Aussi ne faut-il pas s'étonner de l'incertitude qui règne sur les points même les plus importants de leur histoire.

A en juger par les caractères extérieurs et par la similitude des mœurs, les Méliponites doivent différer très peu des abeilles ordinaires par leurs caractères anatomiques; mais il est impossible de rien affirmer à ce sujet car on ne trouve aucune relation de dissection dignes de foi ; toutes celles qui ont été pratiquées sont trop incomplètes ou faites pour la plupart sur des échantillons longtemps conservés dans des collections, circonstance qui peut faire douter de leur exactitude.

Différences avec les abeilles. — Néanmoins il est certain que les Méliponites présentent avec les Apites deux différences anatomiques de haute importance : l'absence d'aiguillon ou tout au moins l'état rudimentaire de celui-ci, qui ne lui permet pas de servir d'arme offensive ou défensive ; et l'existence, à chacun des anneaux de l'abdomen qui secrètent la cire, d'une aire cirière unique et impaire à la place des deux aires cirières paires qui existent aux anneaux correspondants de l'abdomen des abeilles.

A ces différences s'en joignent d'autres tirées des caractères extérieurs et de leurs mœurs.

Ainsi leur taille est moins considérable et varie de

7 millim. (*Melipona nigrilabris ?*) à 11 millim. *Melipona consobrina?* (échantillons du muséum). En outre les mâles et les femelles ne paraissent pas différer des ouvrières sous ce rapport ;

Elles sont proportionnellement plus larges et plus trapues que les abeilles, plus velues, et leurs pattes postérieures sont proportionnellement plus longues ;

Les ocelles sont disposés non en triangle mais suivant une ligne droite ;

Les cellules des ailes sont différentes pour le nombre, la forme et la distribution ;

Enfin les pattes présentent aussi quelques particularités caractéristique : comme l'existence d'un peigne de neuf à onze dents aux tibias des jambes postérieures et la forme de ces tibias d'où résulte l'absence de la pince dont nous avons signalé l'existence et le rôle chez l'abeille ;

Enfin l'abdomen offre ses segments ventraux non échancrés et munis comme nous l'avons dit d'une seule aire cirière impaire.

Différences dans les mœurs. — Pour ce qui est des mœurs les Méliponites paraissent différer des abeilles surtout par les points suivants :

Ces mœurs sont moins uniformes que dans le genre apis ; car quelques espèces passent pour être parasites et ne point construire de nid ; mais cela paraît douteux.

Leurs colonies sont moins nombreuses et leurs nids moins volumineux, mais variables suivant les espèces.

La présence de plusieurs reines dans la même colonie paraît probable à plusieurs auteurs par suites de l'absence d'aiguillon ; d'autres penchent vers l'opinion contraire ; aucune certitude n'existe à ce sujet.

Les nids sont construits soit dans des trous creusés en terre, soit dans des troncs d'abres ou autres abris tous préparés, soit suspendus aux branches de certains arbres et peuvent présenter alors des formes variables suivant les espèces.

Les rayons sont composés d'un seul rang de cellules

et la cire n'est point ménagée dans leur construction ; (Lepellier de St-Fargeau prétend pourtant le contraire) mais la direction des rayons est la même que chez les abeilles, c'est-à-dire verticaux.

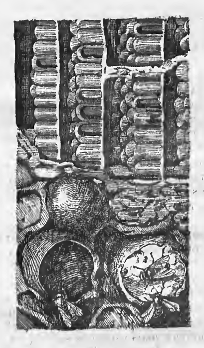


Fig. 27. — Mélipone écussonnée et fragment de son nid 1/1.

On distingue deux sortes de cellules : celles qui sont destinées à l'élevage des larves et qui forment des gâteaux analogues à ceux des ruches d'abeilles et celles qui doivent servir de magasin pour le miel, qui consistent en grandes ampoules ovoïdes souvent de la grosseur d'un œuf et qui sont entassées les unes sur les autres en dehors des gâteaux.

Enfin le soin des nourrices devient inutile par suite de

cette circonstance que les ouvrières prennent soin, aussitôt qu'un œuf est déposé dans une cellule, de remplir celle-ci d'une provision de miel qui doit suffire à la nourriture de la larve qui y est contenue pendant tout le cours pe son développement.

Plusieurs espèces de Méliponites sont domestiques en Amérique et donnent lieu à une véritable culture. On a même possédé en Europe quelques ruches de différentes espèces de ce groupe ; mais elles n'ont jamais pu supporter les froids, même peu rigoureux de nos hivers et l'histoire naturelle n'a pas tiré de ces essais d'acclimatation les résultats qu'on était en droit d'en espérer.

Soit à l'état sauvage, soit qu'elles soient élevées en domesticité les *Meliponites* sont recherchés comme les abeilles pour leurs produits : le miel et la cire. Nous n'avons pas à nous occuper du premier. Nous ne parlerons donc que de la cire connue dans le commerce sous le nom de cire des *Andaquies*, qui est pro duite par plusieurs espèces indéterminées de ce groupe.

§ II. LA CIRE.

Cire des Andaquies. — Elle est récoltée par les Indiens de la petite tribu des *Tamas* qui vivent sur les bords du Rio-Coquetto dans les plaines du Haut-Orénoque et à la partie supérieure du fleuve de la Magdelaine. Elle est connue dans le pays sous le nom de cire de *caveza*, nom générique par lequel les Espagnols désignent toutes les espèces de Meliponites. Chaque ruche en fournit de 100 à 250 gr.

Propriétés physiques. — Elle est d'une couleur brun rougeâtre, est ramollie dans la bouche et s'attache aux dents comme la cire ordinaire. Son odeur après une longue mastication est analogue à celle de la cire ordinaire et elle communique à l'eau dans laquelle on la chauffe

une odeur aromatique analogue à celle de végétaux desséchés.

Purifiée par l'eau bouillante, elle fond à 77°, présente une couleur légèrement jaunâtre ou rougeâtre et possède à 0° une densité de 0,917. Elle a les propriétés optiques de la cire ordinaire, mais elle n'en pas la composition.

Propriétés chimiques: Composition. — En effet d'après Lewy elle est composée du mélange de trois matières distinctes trop peu connues pour pouvoir être représentée par des formules chimiques, mais distinctes par leurs propriétés et par leur solubilité dans l'alcool. Ce sont :

La cire du palmier, qui y entre dans la proportion de 50 p. 100 environ;

La cire de canne à sucre ou cérosie 45 p. 100; enfin une matière huileuse nommée par Berzelius élaïne environ 5 p. 100.

Elle peut être blanchie comme la cire ordinaire et servir aux mêmes usages.

Cire de palmier. — La cire de palmier, telle qu'on l'extrait du *Ceroxylon andicola*, contient une matière résineuse particulière qui a été découverte par Bonastre et nommée par lui céroxyline.

Lorsqu'elle en a été purifiée par plusieurs traitements à l'alcool et à l'eau bouillante elle fond en un liquide oléagineux incolore qui, après le refroidissement, possède l'apparence et toutes les propriétés de la cire d'abeilles, dont elle aurait même, du moins à fort peu près la composition centésimale d'après Boussingault, Lewy et Teschemacher. Elle est également saponifiable par les alcalis, mais on n'a pas étudié les produits de cette saponification. Comme la cire d'abeilles elle est insoluble dans l'eau, peu soluble dans l'alcool froid, se dissout mieux à chaud et donne une solution qui se prend en masse par le refroidissement; enfin elle est soluble dans l'éther.

Néanmoins l'identité n'est pas complète car la cire de palmier est plus soluble que la cire d'abeilles dans l'al-

cool bouillant qui en prend 20 p. 100. De même le point de fusion qui pour la cire d'abeilles est à 65° est à 72° pour la cire de palmier.

Cérosie. — On la retire à l'état de pureté des tiges de la canne à sucre violette, qui en secrètent une assez grande quantité, par l'action de l'alcool bouillant sur les râclures de son écorce.

Pure, c'est une matière blanche, très dure, à cassure nette, se réduisant facilement sous le pilon en poudre d'une grande blancheur. Elle est insipide et inodore.

Sa densité est égale à 0,961.

Elle est insoluble dans l'eau, l'alcool froid même concentré, et l'éther. Mais, à l'ébullition, ces deux liquides en dissolvent une proportion encore indéterminée. Ces deux solutions se comportent différemment par le refroidissement : la solution alcoolique se prend en une masse opaline semblable au baume Opodeldoch, et 0 gr. 20 de cérosie suffisent pour donner à 30 gr. d'alcool cette consistance ; la solution éthérée la laisse au contraire déposer en petits grains cristallins.

Elle fond à 62° et brûle avec une belle flamme blanche. Aussi l'emploie-t-on à la fabrication de bougies de luxe. On peut aussi la faire cristalliser par fusion, comme on le fait pour le soufre ; elle se présente alors sous forme d'aiguilles tronquées et entrelacées, dont la forme cristalline est indéterminée.

Sa formule paraît être $C^{48} H^{48} O^{2}$. M. Dumas l'avait d'abord représentée par la formule $C^{48} H^{50} O^{2}$, qui en faisait un alcool de la série grasse ; mais Gerhardt croit qu'on doit plutôt la ranger parmi les éthers ou les aldéhydes. Elle se combine facilement avec les alcalis, et par la chaux potassée, elle donne naissance à de l'acide cérosique blanc, cristallisé, fusible à 93°5

PREMIER APPENDICE.

DES INSECTES HYMÉNOPTÈRES, AUTRES QUE LES ABEILLES ET LES MÉLIPONES, QUI PRODUISENT DE LA CIRE.

Ce sont les insectes qui constituent, dans la tribu des *Apiaires sociales*, le groupe des *Bombites* et les larves de *Tenthredo ovata*, qui doivent nous occuper ici.

1° Les *Bombites* qui, avec les *Méliponites* et les *Apites*, forment la tribu des *Apiaires sociales*, ne comprennent qu'un seul genre : le genre *Bourdon* ou *Bombus*.

Les *Bourdons* sont très voisins des abeilles par leurs caractères zoologiques ; ils en diffèrent même moins que les Méliponites car ils ont, comme elles, un aiguillon et un appareil à venin ; mais ils s'en éloignent davantage par leurs mœurs.

Les *Bourdons* se distinguent au premier coup d'œil des abeilles par leurs dimensions généralement plus considérables, leur corps plus gros, arrondi, très chargé de poils, souvent distribués par bandes diversement colorées ; leur vol plus lourd et plus bruyant; leur tête comme enfoncée dans le corselet ; les ocelles situés presqu'en ligne droite à la hauteur de l'angle supérieur des yeux composés ; les tibias des pattes postérieures munis de deux longues épines terminales, l'absence de la pince formée par le tibia et le premier article du tarse, enfin la disposition irrégulière des poils de la brosse,

On peut aussi donner quelques caractères anatomiques différentiels ; ainsi, les palpes maxillaires sont uni-articulés, les tubes malpighiens ne sont qu'au nombre de quatre ; les organes génitaux offrent aussi quelque simplification : les capsules spermifiques ne sont qu'au nombre de 8 au lieu de 150 à 200 qui existent chez l'abeille,

et il en est sans doute de même pour le nombre des ovarioles, à en juger par le peu de fécondité des femelles; enfin les canaux déférents, cylindriques dans toute leur longueur, vont s'ouvrir dans le col des vésicules séminales, près du point où elles se réunissent pour former le canal éjaculateur.

Mais c'est surtout par leurs mœurs que les bourdons diffèrent des abeilles, comme on en pourra juger par l'exposé suivant.

Les sociétés qu'ils forment sont composées d'un bien moins grand nombre que chez les abeilles ; il n'est en effet d'ordinaire que de 50 à 60, et le grand maximum serait de 200 suivant les uns, 500 suivant les autres. Les bourdons construisent leurs nids soit dans une cavité naturelle ou artificielle qu'ils creusent dans le sol, soit à la surface de celui-ci dans les prairies ou auprès des haies ; la plupart emploient la mousse dans leurs constructions. Les sociétés qu'ils forment ainsi ne durent jamais qu'une saison et sont fondées par une seule femelle, bien que, dans la suite, on en puisse trouver plusieurs vivant en bonne intelligence dans le même nid. Les mâles, les femelles et les neutres n'ont pas non plus les mêmes proportions relatives que les abeilles. En effet, les mâles sont les plus petits individus de la colonie, ils sont inermes comme deux des abeilles; les femelles sont les plus grandes, et les ouvrières, intermédiaires par la taille, diffèrent quelquefois beaucoup des individus sexués par le coloris ; on distingue, de même que chez les abeilles, deux formes d'ouvrières, mais on ignore si elles se partagent la besogne utile à la prospérité de la société dont elles font partie.

Vers le milieu de l'automne, les insectes qui formaient une colonie se dispersent ; les mâles périssent peu après l'accouplement qui précède de peu cette dispersion, et les ouvrières ne résistent pas aux premiers froids qui se font sentir. Seules, les femelles fécondes cherchent isolément un abri dans un creux d'arbre, dans les fissures de son écorce ou d'un mur, ou dans toute autre retraite

propre à les abriter; là, elles passent l'hiver dans un engourdissement complet et ne prennent plus de nourriture; mais dès qu'elles sentent les premières chaleurs du printemps, elles sortent de leur retraite et se mettent en devoir de choisir un endroit propice pour y fonder le nid qui doit abriter leur progéniture ; car pour elles le moment de pondre est arrivé.

Chaque femelle choisit isolément un endroit conforme aux habitudes particulières à son espèce; l'intervalle que laissent entre elles des pierres entassées pour le *Bombus lapidarius*, une cavité souterraine pour le B, *terrestris*, pour la plupart des espèces, un trou d'arbre ou l'abri formé par l'entrecroisement des racines et des tiges de certaines plantes. Aussitôt son choix fait, elle apporte de la mousse et en forme, en la feutrant, les parois de la demeure improvisée ; puis elle fait une abondante récolte de miel et de pollen qu'elle y entasse dans des boules en forme d'œuf, qu'elle façonne avec la cire qu'elle sécrète entre les anneaux de son abdomen et qu'elle mêle de beaucoup de matières étrangères. Dans chacune de ces boules elle dépose ensuite un ou plusieurs œufs. Les larves ne tardent pas à éclore et, trouvant autour d'elles la nourriture qui leur convient, elles s'entourent d'une coque soyeuse, se métamorphosent en nymphes et sortent bientôt à l'état d'insectes parfaits en perçant leur coque à la partie inférieure. Si, pendant le développement, la nourriture vient à manquer aux larves, l'industrieuse femelle va en chercher de nouvelles quantités qu'elle dispose dans de petits vases diversement placés et en nombre différents, suivant les espèces, dans chaque loge. Il arrive même quelquefois que pressée par le besoin de pondre, elle dépose ses œufs dans des loges inachevées ; et lorsque celles-ci deviennent trop petites par suite du développement des larves qu'elles abritent, elle sait alors les agrandir en ajoutant à leurs parois de nouvelles pièces.

Toutes les larves de cette première génération donnent naissance, sans exception à des ouvrières qui agrandis-

sent le domicile, en tapissent l'intérieur d'une couche de cire, vont chercher de nouvelles provisions qu'elles entassent dans de nouvelles loges qu'elles construisent. A partir de ce moment, la femelle ne participe plus aux travaux, et lorsque sa fécondité, fort petite relativement à celle des abeilles, est près d'être épuisée, elle pond des œufs d'où naîtront des mâles et des femelles ainsi que des ouvrières différentes de celles de la première ponte; et qui paraissent destinées à servir de nourrices aux individus sexués. Ceux-ci éclosent au milieu de l'été et produisent une nouvelle génération qui n'arrive à l'état adulte que vers le mois d'août; c'est alors qu'on peut rencontrer plusieurs femelles dans une colonie; vers cette époque, elles reçoivent l'approche des mâles, et la colonie ne tarde pas à se dissoudre.

La plupart des Bourdons construisent leur nid avec de la mousse et en revêtent l'intérieur d'une couche de cire qui a la même origine que celle des abeilles et partage la plupart de ses propriétés; elle est d'une couleur gris jaunâtre ou brunâtre, brûle facilement; mais, sans doute à cause des nombreuses matières étrangères qu'elles contient, elle ne se liquéfie pas complètement par la chaleur. Elle n'a pas été étudiée au point de vue chimique.

Le genre *Bombus* comprend de nombreuses espèces et est représenté, quelquefois abondamment, dans toutes les contrées qui ont été explorées. L'histoire de ses mœurs, telle que nous l'avons résumée, a été étudié surtout par Réaumur et Hubert sur trois espèces communes dans notre pays :

Le *Bombus lapidarius :* femelle noire avec les ailes incolores et l'extrémité de l'abdomen rougeâtre. Mâle avec le devant de la tête jaune ainsi que les deux extrémités du corselet ; l'extrémité de l'abomen semblable à la femelle. Fait son nid sous les tas de pierre.

Le *Bombus muscorum :* jaunâtre, poils du corselet fauves, tous les individus semblables. Fait son nid sous terre.

Le *Bombus terrestris :* noir avec l'extrémité posté-

rieure du corselet et la base de l'abdomen jaune, extrémité de l'abdomen blanc. Fait son nid sous terre.

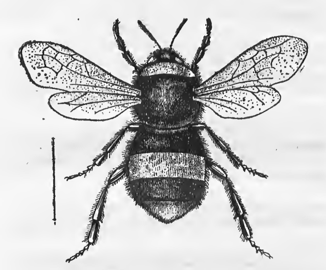


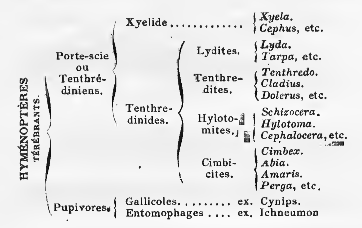
Fig. 28. — Bourdon terrestre 5/1.

2° Le genre *Tenthredo* nous offre plusieurs espèces entre autres le *Tenthredo ovata* dont la surface du corps se présente chez la larve recouverte d'une poussière blanche, analogue à celle qui recouvre de la même manière le corps d'un grand nombre d'hemiptères voisins des Coccus. On ne sait absolument rien de la manière dont cette poussière est produite, si c'est un produit de sécrétion de quelques glandes particulières ou d'une exsudation qui aurait pour siège la surface même de la peau ou quelques-uns de ses points. On ignorerait même sa nature cireuse sans les recherches de Dujardin dont nous avons déjà fait connaître les résultats. J'en dirai autant de tous les insectes qui nous restent à étudier.

Aussi semblerait-il surperflu d'entrer à leur sujet dans de longs détails et ne ferai-je qu'indiquer la place que

chacun d'eux occupe dans l'ordre dont il fait partie, y ajoutant quelques-uns de ses caractères zoologiques les plus importants.

Le tableau suivant représente les affinités du genre *Tenthredo*, d'après M. Blanchard.



Nous connaissons les caractères qu'il possède comme Articulé, Insecte et Hyménoptère.

Voici maintenant ceux qui le distinguent comme :

Hyménoptère térébrant : femelle avec une tarière ou un oviscapte à l'extrémité de l'abdomen.

Porte-scie : la tarière des femelles en forme de scie et leur servant non seulement à déposer leur œufs mais encore à préparer la place qui doit les recevoir ; abdomen sessile, tellement uni au thorax qu'il semble en être la suite ; corps court et cylindrique ; mandibules fortes et aplaties ; palpes maxillaires à six articles, antennes assez courtes ; pattes ayant deux pièces au trochanter ; larves phytophages, semblables à des chenilles, avec six pattes à crochet et des fausses pattes membraneuses.

Tenthrédinide : Abdomen de huit articles, avec une tarière à la face ventrale ; la tarière se compose d'un

fourreau à deux valves et de la tarière proprement dite qui à son tour consiste en une pièce dorsale ou gorgeret et deux soies ventrales dentelées en scie; lobes de la mâchoire séparés; langue à trois divisions profondes; tibias antérieurs garnis de deux épines; larves à 9 ou 11 paires de pattes se nourrissant de feuilles et vivant en société pendant le premier âge, à tête cornée à 2 points oculaires, se transformant en nymphe dans un cocon.

Tenthredites: Antennes simples de 9 à 14 articles.

Tenthredo: Antennes de 9 ou 11 articles; larves à 10 ou 11 paires de pattes; nombreuses espèces, dont beaucoup indigènes, sur des plantes dont le plus souvent elles portent le nom.

DEUXIÈME PARTIE

Histoire naturelle et chimique des cires d'Hémiptères

CHAPITRE UNIQUE.

HISTOIRE NATURELLE ET CHIMIQUE DE LA CIRE DE LA CHINE.

§ I. *L'insecte.*

Origine de la cire de la Chine. — L'origine de cette cire est des plus controversées et des plus douteuses. On ignore même si elle est un produit de sécrétion animale ou végétale et ces deux hypothèses sont également plausibles. Cette cire se trouve en effet à la surface des branches et des rameaux de certaines plantes encore mal déterminées où elle forme un recouvrement blanc, velouté, mou, fibreux de 1 à 2 mm. d'epaisseur ou même davantage ; mais sa production paraît y être déterminée par la présence d'un insecte mal déterminé lui-même dont elle renferme toujours des débris. Ce qui paraît certain c'est que cet insecte appartient à la famille des *Gallinsectes* de Latreille et probablement au genre *Coccus;* et comme un certain nombre des insectes de ce groupe ont la propriété de sécréter par la surface externe de leur peau des filaments de matière cireuse, on est naturellement conduit à se demander si c'est l'insecte qui dépose sur la branche de l'arbre où il vit les filaments de cire qu'il produirait en grande abondance, ou bien si sa présence et sa piqûre ne provoqueraient pas dans le végétal une ma-

ladie qui se manifesterait par une production anormale de cire à sa surface.

La plante. — Quoi qu'il en soit, cet insecte a été désigné par Westwood sous le nom de *Coccus sinensis*, et

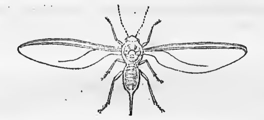


Fig. 29. — Coccus sinensis : d'après Hanbury ; très grossi.

les branches qui arrivent dans nos collections couvertes de la cire qu'il produit soit directement, soit indirectement ont été attribuées au *Rhus succedaneum*, au *Ligustrum glabrum*, à l'*Hibiscus syriacus*, enfin par M. Hambury, dont la détermination paraît la plus précise, au *Fraxinus chinensis*. Peut-être toutes ces opinions sont-elles également vraies; car il n'y aurait rien d'étonnant à ce que l'animal vécût indifféremment sur ces différents végétaux ; mais alors il semblerait plus probable que c'est lui qui est le véritable et seul auteur de la sécrétion de la cire, puisque celle-ci offre toujours les mêmes propriétés et la même composition, malgré la différence des végétaux sur laquelle elle se trouverait.

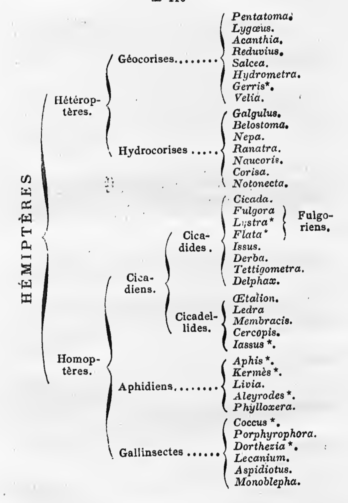
Procédés de culture. — On ne possède guère de renseignements précis sur l'insecte auquel il faut en tous cas imputer la production de la cire de Chine. On sait seulement qu'il donne lieu à une véritable culture. Vers les mois de mars ou d'avril les cultivateurs de certains districts de la Chine et du Japon se répandent dans la campagne, cherchant avec soin les cocons du *Coccus si-*

nensis, enroulent ces cocons dans des feuilles de gingembre et vont ensuite les suspendre aux branches des arbres qui peuvent convenir à l'insecte. Il paraît qu'après 8 à 30 jours d'exposition les œufs éclosent et que les insectes, gros comme des grains de millet, qui en sortent vont s'attacher aux branches ou se fixer sous le dessous des feuilles. Quelques auteurs prétendent que leur instinct les pousse à descendre à terre et à y rester lorsqu'ils y trouvent du gazon et nous apprennent que les Chinois ont grand soin d'en dégarnir le pied des arbres qu'ils ensemencent. Bientôt il se produit autour du point où l'insecte a enfoncé sa trompe une abondante sécrétion cireuse qui s'étend peu à peu jusqu'à envahir la branche tout entière en la recouvrant d'un enduit blanchâtre; enfin la sécrétion augmentant, l'insecte malgré le développement qu'il subit se trouve comme englobé dans le produit de cette sécrétion et disparaît; ce qui a fait croire à tort qu'il se transformait en cire. C'est alors, vers le mois de juin ou juillet, qu'on procède à la récolte de la cire en grattant les branches de l'arbre qui en sont couverte.

En présence des controverses auxquelles donne lieu l'origine de la cire de Chine et de l'impossibilité où nous sommes de prendre un parti raisonné, nous admettrons, avec la plupart des auteurs que l'insecte qui la produit appartient au genre *coccus*, dont nous allons maintenant nous occuper.

Le genre coccus. — Le genre *coccus* appartient dans la classification de Latreille à l'ordre des *Hémiptères*, au sous-ordre des *Hémiptères Homoptères*, et à la famille des *Gallinsectes* qui comprend avec lui les genres *Porphyrophora*, *Dorthezia Lecanium*, *Aspidiotus* et *Monoblepha*.

Le tableau suivant rendra compte de la place qu'il occupe dans cette classification et de ses rapports avec les autres genres de la même classes dont nous parlerons plus tard.



Caractères du genre Coccus. — Outre les caractères communs à tous les insectes et que nous avons déjà résumés, les coccus présentent ceux qui sont caractéristiques des :

Hémiptères : Métamorphoses incomplètes (les coccu mâles présentent cependant, par une exception unique dans la classe, des métamorphoses complètes ; mais la femelle suit la règle générale) larves avec des pattes mais sans ailes; chez l'insecte parfait tête portant deux yeux à facettes et deux yeux lisses; thorax portant les ailes quand il y en a; prothorax libre et mobile; bouche organisée pour recevoir une nourriture liquide et à cet effet constituant unrostre formé parlalèvre inférieure, couvert à sa base par la lèvre supérieure, dans lequel se meuvent quatre soies rigides qui représentent les mandibules et les mâchoires; glandes salivaires volumineuses ; quatre vaisseaux malpighiens ; chaîne ganglionnaire ventrale à trois segments thoraciques. Organes génitaux femelles formés de 4 à 8 tubes ovigères et d'un réceptacle séminal simple sans poche copulatrice; organes mâles formés d'un petit nombre de tubes spermatiques; deux ou trois articles aux tarses; régime exclusivement végétal.

Homoptères : Bec naissant de la partie inférieure de la tête entre les pattes antérieures; élytres transparentes dans toute leur étendue ou nulles.

Gallinsectes : Un seul article aux tarses avec un seul crochet au bout. Mâle dépourvu de bec, à deux ailes qui se croisent horizontalement sur le dos, à abdomen terminé par deux soies. Femelle aptère et munie d'un bec multiarticulé, antennes filiformes à environ 11 articles; pondant ses œufs en groupe et leur formant avec son corps desséché un abri qu'on avait pris d'abord pour une galle du végétal sur lequel vivent les différentes espèces : d'où le nom de la famille.

Coccus : Insectes toujours très petits, surtout les mâles; mâles à antennes assez longues 10-articulées, sans bec; deux ailes transparentes, assez grandes, dépassant la longueur de l'abdomen mais dépassées par les soies, à nervures peu distinctes, insérées sur le mésothorax ; filets abdominaux plus longs que chez la femelle; femelle aptère, à corps épais, oblong, globuleux, de 14 anneaux peu distincts; yeux petits, peu distants; antennes

courtes 9-articulées; bec court, à trois articles naissant du sternum entre l'insertion des pattes antérieures; abdomen garni de filets terminaux courts; pattes d'égale longueur; ne pondent des œufs qu'après fécondation préalable et sont essentiellement ovipares. Par une exception unique chez les hémiptères et déjà signalée, les mâles offrent des métamorphoses complètes; leurs larves dépourvues d'ailes s'enveloppent d'un cocon et se transforment en nymphes inactives; mais les femelles suivent la règle générale.

On ne connaît guère les caractères anatomiques des différentes espèces de ce genre, leur petitesse souvent extrême rendant presque impossible ce genre d'investigations.

Espèces. — Les genre *Coccus* comprend de nombreuses espèces qui toutes vivent en parasite chacune sur une ou plusieurs espèces de plantes déterminées auxquelles elles causent souvent de grands dégâts et dont elles entraînent même la mort. Ces espèces sont presques toutes désignées par le nom de la plante ou du pays où on les trouve le plus souvent. A l'exception de l'espèce qui fournit la cire que nous avons étudiée, de celles qui forment la cochenille (*Coccus Cacti*) et le kermès (*Coccus Ilicis*) ou produisent la gomme laque (*Coccus lacca*), toutes les autres espèces sont plutôt nuisibles; les horticulteurs redoutent particulièrement le *Coccus Adonidum* qui cause quelquefois de grands ravages dans les serres. Encore faut-il ajouter que les insectes qui produisent le kermès et la gomme laque ont été détachés du genre *Coccus* pour former les genres *Kermès* et *Lecanium*.

Mœurs. — Les mœurs de ces insectes sont entièrement sédentaires, et cela se comprend quand on compare la brièveté et la faiblesse de leurs pattes au poids de leur corps: une fois qu'ils ont enfoncé leur trompe dans un point du parenchyme de la plante qui les nourrit, ils y demeurent fixés jusqu'à la ponte qui marque la fin de leur

vie ; l'accouplement même a lieu dans cette position ; mais cela n'est vrai que pour les femelles, et les mâles restent actifs et mobiles pendant toute la durée de leur vie qui d'ailleurs ne saurait être longue à l'état parfait puisque l'absence de trompe leur ôte le moyen d'entretenir leur existence.

Production de la cire. — Ajoutons, pour ne plus avoir à y revenir, que presque toutes les espèces de ce genre ont la propriété de se recouvrir de filaments blanchâtres dont les travaux de Dujardin ont démontré la nature cireuse, et qu'elles produisent, on ne sait comment, par toute la surface de leur corps ou par une partie limitée de cette surface, généralement l'abdomen.

§ II. *La Cire.*

Caractères extérieurs. — La cire de Chine se présente en morceaux plats, légèrement tordus, arrondis, irréguliers, dont les plus grands ont environ deux centimètres dans leur plus grande longueur, forme sous laquelle les Anglais en importent une petite quantité en Europe des ports de Canton et de Shang-Haï, qui seuls la fournissent à bon marché ; ou bien elle se présente en pains identiques, par son aspect et ses propriétés éclairantes, à la stéarine ou au blanc de baleine, mais cependant plus cassants et à structure plus fibreuse que le spermaceti.

Propriétés physiques. — Elle fond d'après Lewy à 82°,5, elle n'est guère soluble dans l'alcool ni dans l'éther tant à froid qu'à chaud, mais se dissout facilement dans l'huile de pétrole.

Composition. — Brodie a démontré que sa composition était plus simple que celle de la cire d'abeilles ; il a trouvé en effet qu'elle était constituée entièrement par de l'éther cérylique ou cérotate de céryle

$$C^{108} H^{108} O^4 = C^{54} H^{54} (C^{54} H^{54} O^4).$$

En effet, la saponification par la potasse fondue ou l'hydrate de baryte donne naissance à des cérotates de potasse ou de baryte et à de l'alcool cérylique.

Pour obtenir cet éther parfaitement pur, on fait d'abord cristalliser dans un mélange d'alcool et de naphte ; on lave le produit à l'éther, on le traite par l'eau bouil-



FIG. 30. — Cire de Chine sur son rameau 1/1 : d'après Hanbur . ,

lante et on le fait de nouveau cristalliser dans l'alcool absolu qui ne le dissout qu'en petite quantité.

Soumise à la distillation sèche la cire de Chine donne un produit blanc comme elle, qui n'exhale pas l'odeur d'acroléine mais qui n'a plus sa composition : c'est en effet un mélange de cérotène et d'acide cérotique qu'on peut

séparer par l'action de la potasse qui ne dissout que l'acide cérotique.

Nous avons étudié cet acide en parlant de la composition de la cire d'abeilles. Il ne nous reste donc plus qu'à étudier l'alcool cérylique.

Alcool cérylique. — Il a pour formule $C^{54} H^{56} O^{2} = C^{54} H^{54} (H^{2} O^{2})$; il appartient donc à la série des alcools qui a pour type l'alcool ordinaire et se range entre l'alcool éthalique et l'alcool mélissique.

Pur il a l'apparence d'une matière cireuse fusible à 92°.

Soumis à une haute température, il se volatilise en partie, en partie se décompose en donnant du cérotène : $C^{54} H^{54}$. Chauffé avec la chaux potassée il dégage de l'hydrogène et se convertit en cérotate de potasse:

$C^{54} H^{56} O^{2} = KO,HO = C^{54} H^{53} KO^{4} = 2H^{2}$.

Avec l'acide sulfurique, il se combine en donnant un éther composé.

Enfin le chlore donne avec lui une substance transparente d'un jaune pâle qui est à l'alcool cérylique ce que le chloral est à l'alcool ordinaire, à laquelle en conséquence M. Brodie donne le nom de chlorocérotal.

Falsifications. — On a quelque fois falsifié la cire de Chine avec du blanc de baleine; mais cette falsification n'a pas grande importance d'abord parcequ'elle ne nuit pas à ses propriétés, puis parceque cette cire n'arrive guère en Europe que pour fournir des échantillons à nos collections.

Usages. — Elle est au contraire fort employée en Chine depuis le XVIIIe siècle pour la fabrication de bougies qui donnent une économie considérable sur les bougies de cire d'abeilles. Elle est aussi dans le même pays usitée comme un médicament auquel on attribue surtout des propriétés merveilleuse pour la guérison des fractures et blessures de toute espèce.

SECOND APPENDICE.

DES INSECTES HÉMIPTÈRES AUTRES QUE LE COCCUS SINENSIS QUI PRODUISENT DE LA CIRE.

Ces insectes sont désignés par des astérisques dans le tableau de la page 116, qui reproduit la classification des Hémiptères suivant Latreille et rend compte de leurs affinités.

Nous nous sommes déjà occupé du genre *Coccus* dont nous connaissons les caractères et nous avons dit qu'un grand nombre de ses espèces produisaient à la surface de leur corps une cire d'apparence floconneuse. Il paraît que l'une d'elles, la cochenille du figuier, *Coccus Caricæ*, la produirait assez abondamment pour qu'on ait pu en recueillir ; car voici ce qu'en dit F. Sestini.

« La cochenille du figuier fournit une cire comparable à celle des abeilles, renfermant les mêmes principes, mais dans des proportions différentes. La cire de la cochenille du figuier, à l'état brut, est jaune rougeâtre, fusible entre 51° et 52°, entièrement soluble dans l'éther, partiellement dans l'alcool ; elle paraît susceptible d'utiles applications. »

Le genre *Dorthezia* est caractérisé par :

La surface du corps recouverte d'une substance cireuse disposée en lames creuses et formant six séries longitudinales qu'un frottement même léger suffit pour faire disparaître sans que l'insecte en souffre, faisant voir la couleur propre des téguments. La femelle a des yeux petits, globuleux, saillants, oblongs, non réticulés ; les antennes courtes, de huit articles, presque monoliformes, le premier gros et court, le second plus grand que les suivants à l'exception du dernier qui est le plus grand de tous et

pointu au bout ; le bec court, assez gros, obtus, hérissé de quelques poils, placé entre les articulations des pattes antérieures ; des tarses à un seul article et à un seul crochet; point d'ailes ni d'oviscapte. Les mâles ont la tête plus allongée et les yeux plus distincts; les articles des antennes au nombre de neuf, grêles, velus, et celles-ci beaucoup plus longues que le corps; le bec complètement atrophié; une paire d'ailes demi-transparentes, ovalaires, avec une nervure le long de la côte externe et une autre longitudinale partant de la base pour se rendre à l'extrémité en divergeant avec la première ; l'abdomen terminé par un stylet court, crochu et muni de longues soies terminales ; les pattes un peu plus longues et plus grêles que celles de la femelle.

Une seule espèce à citer, le *Dorthezia Characias*, d'un brun ferrugineux, avec les ailes du mâle d'un brun enfumé et les soies terminales de l'abdomen, droites, raides, plus longues que le corps et blanchâtres.

Cette espèce commune en France et aux environs de Paris sur l'*Euphorbia Characias* et les *orties* présente dans ses mœurs quelques particularités remarquables. Celle qui nous intéresse le plus se rapporte à la ponte. Lorsqu'après avoir été fécondées les femelles sont près de pondre, il se forme à la partie postérieure de leur abdomen un prolongement en forme de sac qui rend l'insecte du double plus long qu'il ne l'était auparavant. Le dessus de ce prolongement est d'une seule pièce, recourbé en cuiller et à son extrémité se trouve une ouverture par laquelle doivent sortir les petits tout vivants. L'intérieur de ce sac incubateur est garni d'un duvet cotonneux et on y trouve des œufs recouverts eux-mêmes d'un revêtement cireux et de jeunes insectes à différents degrés de développement. Il n'y a pas de doute que la sécrétion de la cire ne joue le plus grand rôle dans la production du sac incubateur, ce qui mérite cependant d'être confirmé.

Le genre *Aleyrodes* est classé par Latreille dans sa famille des *Aphidiens* ; mais M. Blanchard le fait rentrer

dans celle des Gallinsectes en établissant néanmoins pour lui une section spéciale dans sa division des *Cocciniens*.

Voici les caractères de la famille des *Aphidiens*, telle qu'on la limite aujourd'hui : — Corps ovalaire, tête large ; antennes à cinq-sept articles ; yeux très saillants, globuleux ; bec long, à trois articles, très développé dans les deux sexes ; les individus ailés ont toujours quatre ailes toutes semblables ou à peu près, offrant très peu de nervures, relevées au repos ; pattes longues, tarse à deux articles, terminé par deux crochets.

Et ceux du genre *Aleyrodes* : — Antennes filiformes, à



FIG. 31. — Aleyrode de la grande éclaire ; très grossi.

six articles, dont le deuxième est très long, yeux échancrés, ailes à une seule nervure, farineuses, avec une teinte rosée et quelques taches brunes ; corps semblable chez les deux sexes, jaune-rougeâtre couvert d'une poussière cireuse, long de 2 millim. Reproduction normale, larves très différentes de l'insecte parfait et sécrétant comme lui, à la fin de la période larvaire, une poussière de même nature.

Nous avons à dessein, dans cette description, confondu les caractères spécifiques de l'*A. Chelidonii* avec les caractères génériques des *Aleyrodes*. C'est en effet la seule espèce de ce genre que l'on connaisse ; elle vit sur les feuilles de la grande éclaire et du chou et est commune aux environs de Paris.

Le genre *Chermes* ou *Kermes* présente aussi un grand nombre d'espèces qui ont la surface du corps couverte d'un duvet blanchâtre de nature cireuse ; ce genre fait partie comme le précédent de la famille des *Aphidiens*; il

est très voisin du genre type de cette famille, le genre *Aphis* et voici ses caractères : Antennes de cinq articles ; nervure costale des ailes simple, pas de cellules radiales, une nervure transversale sur les ailes inférieures ; pattes assez courtes ; abdomen depourvu d'appendices tubuleux. Reproduction curieuse par une alternance de générations sexuées et asexuées assez mal connue. Nombreuses espèces peu connues, entre autres le Kermès de la vigne *K. vitis*.

Il ne faut pas confondre les espèces de ce genre avec les gallinsectes à teinture qui portent commercialement le nom de Kermès ; ceux-ci appartiennent aux genres : Porphyrophora et Lecanium.

Le *puceron lanigère* appartient au genre *Aphis* qui a pour caractères : corps court et renflé ; tête petite ne portant pas d'ocelles à son sommet ; antennes plus longues que le corps à sept-neuf articles, les deux premiers courts et épais, le troisième le plus long de tous ; bec articulé aussi long ou plus long que le corps ; ailes diaphanes à nervure sous-costale trifide, pattes longues et grêles ; abdomen offrant à son extrémité deux tubes en forme de cornes mobiles.

L'organisation intérieure des pucerons a été bien étudiée, malgré leur extrême petitesse, par Dutrochet, L. Dufour, Morren et Koch. Voici ce que l'on peut regarder comme certain : Le tube digestif a environ trois fois la longueur du corps et décrit plusieurs circonvolutions sur lui-même ; l'œsophage d'une ténuité capillaire est suivi d'une dilatation stomacale qui s'amincit postérieurement en un intestin filiforme, contourné et terminé par un rectum vésiculeux : l'absence de glandes salivaires et de tubes malpighiens constitue une exception peut-être unique chez les insectes et est le trait le plus caractéristique de leur organisation. Leur système nerveux n'a encore été décrit nulle part, mais les organes de la génération sont mieux connus : ils consistent chez le mâle en deux testicules composés chacun de deux capsules spermifiques supportées par un pédicelle qui se réunit à son con-

génère pour former le canal déférent ; à la base de ce dernier il existe une vésicule séminale assez volumineuse ; chez la femelle on trouve deux ovaires composés chacun de six, huit ou dix ovarioles, nombre variable suivant les espèces, à trois ou quatre loges chacun, et un oviducte sans poche copulatrice mais avec un réceptacle séminal. A l'automne ces ovaires ne contiennent que des œufs ; mais au printemps suivant et pendant tout l'été on y trouve de véritables fœtus à différent degrés de développement ; de sorte que les mêmes femelles seraient successivement ovipares et vivipares. Il existe en outre des générations essentiellement vivipares qui s'engendrent parthénogénésiquement, qui alternent avec les premières et forment une chaîne très curieuse à étudier, mais dont l'étude nous entraînerait beaucoup trop loin de notre sujet.

Les pucerons peuvent à juste titre passer pour des insectes nuisibles ; ils épuisent rapidement les plantes sur lesquelles leurs générations se succèdent et multiplient leur nombre à l'infini. Une des espèces dont les dégâts ont été le plus considérables est justement le *puceron lanigère*, *Aphis lanigera*, *Myzoxylus lanigerus* qui, comme son nom l'indique, a tout le corps couvert d'une matière blanchâtre d'apparence cotonneuse ; elle vit exclusivement sur les pommiers et a été à plusieurs reprises pour la Normandie un fléau comparable à ce qu'est aujourd'hui le phylloxéra pour la vigne. Cette espèce serait aussi curieuse par ses migrations : elle était inconnue en France avant 1812 ; on l'aurait vue pour la première fois à Paris, en 1818, dans les jardins du Collège de pharmacie ; en 1822 elle causa en Normandie un dommage considérable, qui s'est plusieurs fois reproduit à quelques années d'intervalle. D'autres espèces de pucerons exécutent aussi parfois des migrations analogues.

Le genre *Iassus* appartient à la famille des *cicadiens*, des Hémiptères homoptères. Il est caractérisé comme :

Cicadien : Par deux paires d'ailes membrâneuses, obli-

ques au repos; les antennes courtes, de deux à sept articles, le dernier terminé par une longue soie grêle ; des yeux à facettes et deux ou trois ocelles; la tête relativement grosse ; le bec à trois articles ; pattes avec les tarses à trois articles, rarement cinq ; femelles pourvues d'un oviscapte, déposant leurs œufs sur les plantes ou sous l'écorce des arbres.

Cicadellide : Par la tête libre saillante ; le front large, tourné en avant ; les antennes courtes, à trois articles, insérées sur l'angle supérieur des joues en avant des yeux; le prothorax recouvrant largement le mésothorax ; les ailes supérieures un peu coriaces, les pattes postérieures allongées.

Iassus : Par l'article coxal des pattes postérieures dirigé transversalement, les tibias anguleux, épais, garnis d'épines aiguës ; la tête large, arrondie antérieurement, à sommet triangulaire ; les ocelles situés dans une fossette en avant des yeux à facettes, libres sur la partie antérieure de la tête ; le front plat et plus étroit que les yeux ; pas d'organes de chant.

Aucun détail d'organisation ou de mœurs à noter.

Les genres *Lystra* et *Flata* appartiennent également aux Hémiptères homoptères et à la famille des *Cicadiens;* mais ils font partie de la tribu des *Cicadides* et du groupe des *Fulgoriens;* ils ne renferment que des espèces exotiques et n'ont guère d'intérêt pour nous. Voici néanmoins leurs caractères comme :

Cicadides : Tête couverte en partie par le prothorax, ou non saillante ; antennes à trois articles insérées audessous des yeux, à sept articles chez les cigales.

Fulgoriens : Tête pourvue d'appendices souvent grands et fortement proéminents ; deux ocelles ; front très distinct du vertex ; tibias postérieurs avec une couronne de piquants à l'extrémité ; ailes antérieures souvent vivement colorées :

Lystra : Tête courte, front carré, creusé dans son milieu ; yeux pédiculés, élytres réticulées vivement colorées, abdomen garni à son extrémité des produits d'une

sécrétion cireuse, extrêmement blanche et floconneuse. Espèces toutes américaines.

Flata : Front étroit, à bords latéraux relevés, recouvert par le bord antérieur du prothorax ; antennes seulement à deux articles ; élytres et ailes larges et opaques. Ils ressemblent un peu à des papillons et la poussière cireuse est sécrétée en si grande abondance par quelques-unes de ses espèces, et particulièrement par le ***Fl. limbata*** de la Chine, que Clauss lui attribue la production de la cire de Chine.

Le genre *Gerris* appartient aussi aux Hémiptères, mais à la division des Hétéroptères ; il fait partie du groupe des punaises terrestres ou Géocorises et de la famille des *Réduviens* : voici les caractères qu'il tient de ces divers groupes :

Hétéroptères : Ailes antérieures (hémiélytres) demi-cornées, demi-membraneuses, couchées horizontalement sur le dos, quelquefois manquant dans un sexe ou tous les deux. Premier anneau thoracique grand et mobile ; trompe placée sur le front et au repos repliée sous le thorax ; antennes de quatre ou cinq articles ; tarses le plus souvent à trois articles.

Géocorises : Antennes allongées en avant, de quatre ou cinq articles, moyennement longues ; rostre long ; tarse à deux ou trois articles.

Réduviens : Tête rétrécie à son insertion ; antennes libres, longues et grêles ; écusson petit.

Gerris : Tête étranglée en forme de cou ; corps linéaire allongé, à poils très fins ; le thorax à peine plus large que la tête ; abdomen étroit et allongé ; antennes à quatre articles, pattes postérieures et médianes rapprochées l'une de l'autre mais très éloignées des antérieures ; tarses à deux articles dont le premier très petit ; griffes fendues en avant ; des ailes. Courent à la surface de l'eau et sont carnivores ; les femelles pondent des œufs isolés qui se déchirent à une de leurs extrémités au moment de l'éclosion.

Le *Gerris lacustris*, vulgairement *araignée d'eau*, est

très commun dans nos environs à la surface des eaux tranquilles, qu'il peut quitter soit pour s'enfoncer sou



FIG. 32. — Gerris lacustris 5/1, d'après Fr. Wolf.

l'eau en plongeant quand il est inquiété ou poursuivi, soit pour voler à la recherche d'une mare plus à sa convenance.

Pihier.

APPENDICE III.

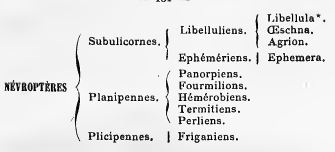
DES AUTRES INSECTES QUI PRODUISENT DE LA CIRE.

Ainsi que nous l'avons déjà vu, la production de la cire chez les insectes n'est pas limitée à ceux où nous l'avons étudiée jusqu'ici; mais nulle part ailleurs elle n'est assez abondante pour qu'on en ait pu recueillir le produit en quantité suffisante pour le soumettre à l'analyse chimique. La nature cireuse de cette sécrétion chez les insectes qui nous restent à étudier serait même inconnue sans la méthode de Dujardin, dont nous avons ailleurs exposé le résultat.

L'intérêt qui s'attache à ces insectes comme producteurs de cire est donc très restreint. Aussi n'insisterons-nous guère sur l'étude de leur organisation et de leurs mœurs bien que pour plusieurs d'entre eux elle soit très minutieusement faite et pleine de faits intéressants. Quant à la cire nous n'aurons absolument rien à en dire.

Névroptères. — Nous avons déjà signalé que les *Libellula depressa* et *L. cærulescens* doivent à une mince couche de matière cireuse pulvérulente les reflets bleuâtres et chatoyants qui ornent l'abdomen des mâles de ces espèces et de quelques autres voisines. Ce sont les seuls insectes parmi les *Névroptères* qui soient connus comme offrant cette particularité.

Ils sont le type de la famille des *Libelluliens* qui avec les *Ephémériens* forme pour Latreille la division des *Subulicornes* opposée elle-même aux *Planipennes* et aux *Plicipennes*. Le tableau suivant résume cette classification :



Voici les caractères qu'ils présentent comme :

Névroptères. — Insectes à deux paires d'ailes semblables ; membraneuses et réticulées ; bouche conformée pour la mastication ; métamorphoses incomplètes ; des ocelles avec des yeux à facettes.

Subulicornes. — Antennes de la longueur de la tête et de sept articles au plus, le dernier étant styliforme ; mandibules et mâchoires entièrement recouvertes par la lèvre inférieure et par le labre ; larves et nymphes aquatiques, sans yeux lisses.

Libelluliens. — Ailes presque égales, très réticulées ; pièces buccales très développées, palpes rudimentaires, les labiaux à deux articles ; tarses de trois articles, tête très grosse, très mobile ; antennes très courtes filiformes.

La famille des *Libelluliens* comprend, outre le genre *Libellula* qui nous intéresse, deux autres grands genres qui s'en distinguent par les caractères suivants :

Libelluliens Corps	épais, abdomen large, aplati.		*Libellula.*
	grêle, yeux	contigüs.	*Æschna.*
		très écartés.	*Agrion.*

Vulgairement connus sous le nom de demoiselles, ces insectes, particulièrement les deux espèces que nous avons citées, sont communs pendant tout l'été au voisi-

nage de l'eau et dans nos jardins où elles se font remarquer par leur grande taille, leurs formes sveltes, leurs brillantes couleur et l'extrême agilité avec laquelle ils poursuivent les insectes dont ils font leur nourriture.

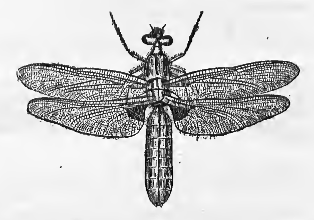


Fig. 33. — Libellula depressa; un peu grossie.

Leurs téguments sont assez résistants, quoique un peu flexibles. Leur tête, relativement grosse, est en grande partie occupée par leurs énormes yeux à facettes dont les éléments constituants, au nombre de plusieurs milliers, sont assez distincts pour être aperçus à l'œil nu ou avec un faible grossissement comme un fin réseau. Ces yeux offrent pendant la vie les couleurs les plus vives et les plus variées suivant l'intensité et l'incidence de la lumière. Il y a en outre trois ocelles disposés en triangle sur le sommet de la tête. Les antennes, très petites, de sept articles, sont insérées sur le front derrière une saillie vésiculeuse. et leur dernier article, tout à fait sétiforme, présente à un haut degré le caractère remarquable auquel les *Subulicornes* doivent leur nom.

La tête s'articule par un cou étroit et qui lui laisse une certaine mobilité avec un thorax ovoïde dont, les trois

anneaux, entièrement soudés, présentent à peine des traces de sutures.

Les trois paires de pattes qui s'y insèrent sont de longueur moyenne, plutôt grêles que fortes, semblables entre elles, et ne présentent de remarquable que leur tarse de trois articles et la forte paire de griffes qui termine chacune d'elle.

Les ailes sont également semblables entre elles pour leur nervation finement réticulée, leur transparence et leur glabrescence. Les ailes postérieures sont seulement un peu plus courtes et un peu plus larges que les antérieures. Elles sont horizontales quand l'insecte est au repos (différence avec le genre Agrion).

L'abdomen s'articule largement au thorax et les dix anneaux déprimés qui le composent sont le siège d'une légère sécrétion cireuse. Il se termine chez le mâle par un appareil copulateur en forme de tenaille qui fait une légère saillie à son extrémité.

L'organisation intérieure de ces insectes est surtout connue par les recherches de L. Dufour . mais présente encore plusieurs points douteux. Voici néanmoins ce qu'on sait de plus positif à cet égard.

Le système nerveux central présente un ganglion cérébroïde qui doit surtout son volume considérable aux gros nerfs optiques qui en partent pour se rendre à chacun des yeux composés. Le ganglion sous-œsophagien, bien moins volumineux, ne présente rien de remarquable. La moelle ventrale est formée d'une longue chaine de ganglions médians reliés entre eux par de doubles commissures et occupe presque toute la longueur du corps ; les ganglions qui la composent sont presque égaux entre eux et sont au nombre de dix, dont trois thoraciqués et sept abdominaux. Enfin, on y connaît aussi un système nerveux splanchnique, qui est remarquable par le développement prédominant du nerf stomato-gastrique impair.

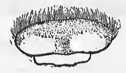
L'appareil digestif s'étend presque sans flexuosité de la bouche à l'anus, et est par suite à peine plus long que le corps, ce qui concorde bien avec le régime exclusive-

ment animal de ces insectes. La bouche est garnie de mandibules très fortes, à bords tranchants, et de mâ-



Fig. 34. — A gauche : Mandibule | de la Libellula depressa.
A droite : Mâchoire |

choires très acérées, à palpes falciformes uni-articulées. La lèvre supérieure, grande, recouvre les mandibules et les mâchoires ; la lèvre inférieure présente une pièce médiane sur laquelle s'articulent deux lobes latéraux sou-



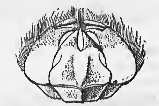


Fig. 35. — A gauche : Labre | de la même.
A droite : Lèvre inférieure |

dés aux palpes bi-articulés et beaucoup plus grands que le lobe médian.

L'œsophage, long et large, se prolonge en gouttière dans la partie antérieure de l'estomac qui est droit, allongé et divisé en plusieurs chambres par des étranglements; il n'y a pas de cœcum et l'intestin ainsi que le rectum sont très courts.

On ne connaît pas de glandes salivaires ni d'appareil

hépatique distincts, à moins qu'on n'attribue ce dernier rôle aux vaisseaux de Malpighi, courts et très nombreux, qui entourent le pylore.

L'appareil de la circulation, réduit à un vaisseau multiloculaire et à une aorte bifurquée en avant, ne présente rien de remarquable.

Le prothorax, ainsi que les anneaux de l'abdomen, à l'exception du dernier, portent chacun une paire d'orifices stigmatiques, d'où part une trachée stigmatique qui vient déboucher de chaque côté dans un très gros tronc longitudinal, d'où partent ensuite, sur son bord interne, les branches qui se ramifient dans les différentes parties du corps, sans plus rien présenter ne remarquable.

Les organes de la génération occupent, chez les mâles comme chez les femelles, toute la longueur et une grande partie du volume de l'abdomen.

Les testicules son formés d'un grand nombre de follicules spermifiques arrondis, disposés en grappe autour d'une longue portion dilatée des canaux déférents. Ceux-ci ne présentent point de vésicules séminales; et le conduit éjaculateur qui résulte de leur réunion n'offre non plus aucun organe glandulaire pouvant concourir à la formation de spermatophores.

Mais ce qu'il y a de plus curieux dans toute l'organisation de ces insectes, c'est la disposition toute particulière de l'appareil copulateur. En effet, l'orifice du canal éjaculateur, au lieu de se terminer par un pénis protractile à la manière ordinaire, est simplement recouvert par deux valvules ovales très petites. Le pénis pourtant ne fait pas défaut, seulement il est reporté en avant, entièrement séparé du reste de l'appareil génital et caché, avec une vésicule séminale à parois cornées, dans une fossette qui existe à la base de l'abdomen, entre son deuxième et son troisième anneaux. Les mâles des libellules sont donc obligés, avant de s'accoupler, de remplir préalablement de sperme leur vésicule séminale, et dans ce but, ils recourbent l'extrémité de leur abdomen vers la base de cette région. C'est seulement quand cette opération est terminée qu'ils

vont à la recherche d'une femelle, la poursuivent avec acharnement et finissent par la saisir au prothorax, à l'aide de la tenaille qui termine leur abdomen. Ces pinces présentent des caractères spécifiques très distincts, et de leur côté, les femelles ont, sur les côtés du prothorax, des dessins en relief qui correspondent avec la forme des pinces chez le mâle. Grâce à cette disposition, la femelle, solidement tenue et entraînée captive par le mâle jusqu'à ce qu'elle se prête à ses désirs, finit par recourber son abdomen pour mettre en contact son orifice génital avec l'appareil copulateur de ce dernier, et la fécondation s'opère ainsi. Néanmoins, plusieurs observateurs prétendent que ce n'est là qu'un prélude, que le pénis ne serait qu'un organe excitateur et que l'accouplement aurait lieu ensuite comme chez les autres insectes.

L'appareil génital femelle comprend deux ovaires composés d'un très grand nombre de cœcums tubuleux, multiloculaires, insérés sur un seul rang au côté interne de deux oviductes larges et très longs. A chacun d'eux correspond un réceptacle séminal; ils consistent en deux petits cœcums dilatés à leur extrémité, qui débouchent dans le vagin à l'aide d'un conduit commun. La poche copulatrice est au contraire unique, et d'une forme arrondie; enfin le vagin ne présente aucune glande accessoire.

L'ouverture extérieure du vagin est soutenue par une lame cornée supérieure et deux latérales de même nature et ne présente ni pince saillante, ni oviscapte protractile, mais bien seulement une gouttière triangulaire destinée à recueillir, au moment de la ponte, les œufs qui sont ainsi déposés en amas plus ou moins considérables dans un lieu favorable à leur éclosion, c'est-à-dire dans l'eau.

En effet les larves qui en sortent sont essentiellement aquatiques, elles passent dans l'eau une année entière et y subissent plusieurs mues successives. Elles rappellent assez les insectes parfaits par leur forme générale qui est pourtant beaucoup plus ramassée, mais elles n'en ont ni les

brillantes couleurs ni la grande agilité. Leurs yeux sont moins grands, plus écartés et les ocelles manquent; enfin leur abdomen est terminé par cinq appendices, dont les trois intermédiaires plus grands que les autres, qui s'écartent ou se rapprochent à la volonté de l'animal.

L'organisation interne des larves de libellules ne diffère pas beaucoup non plus de celle des insectes parfaits. Elles ne sont pas moins exclusivement carnivores que ces derniers et les surpassent même en voracité ; elles s'attaquent non seulement aux larves des autres insectes, mais à celles de leur propre espèce et même à des têtards et à de petits poissons qu'elles avalent par morceaux.

La lenteur de leurs mouvements, la difficulté avec laquelle elles se déplacent dans la vase au fond des étangs où à la surface des plantes aquatiques, nécessitait pour des animaux aussi carnassiers une disposition particulière qui suppléât à ce qui leur manque sous ce rapport pour se procurer leur nourriture. A cet effet, la lèvre inférieure prend un développement énorme et s'articule avec le menton, qui a lui-même une très grande longueur, en formant un coude et se rabattant sur le prothorax. De la sorte, cette lèvre, de forme concave, terminée par une paire de palpes triangulaires dentés en scie et remplissant le rôle d'une pince, vient clore exactement la bouche pendant le repos en la recouvrant d'une espèce de masque. Mais dans l'action cette lèvre s'étend comme un ressort en développant toute sa longueur presque égale à celle du corps; les palpes saisissent et retiennent la proie, et, en repliant sa lèvre, l'insecte la porte naturellement à sa bouche.

Une autre particularité résulte pour la larve des libellules de son habitat aquatique et de l'absence de conformations spéciales pour la nage. Ne pouvant venir, comme nombre d insectes, respirer par intervalle à la surface de l'eau, elles sont obligées de puiser dans l'air dissous dans l'eau l'oxygène nécessaire à leur respiration. C'est dans le rectum qu'est situé l'appareil chargé de cette fonction; mais il faut bien se garder, malgré le nom

assez impropre de *branchies trachéales* qu'on lui a donné, de le confondre avec de véritables branchies. Celles-ci en effet sont des organes où s'opère l'hématose ; les branchies trachéales au contraire sont chargées uniquement d'extraire de l'eau l'air qui y est en solution et qui s'accumule à l'état gazeux dans les nombreux tubes trachéens qui en forment une partie essentielle, pour de là être réparti dans tous les organes au moyen d'un système de trachées normal. Les branchies trachéales sont donc comparables aux stigmates des insectes aériens et les suppléent dans leur fonction.

Le rectum, extrêmement développé, a ses parois parcourues par six bandes musculaires longitudinales qui portent chacune une double séries de lamelles transversales formées par des replis de la muqueuse intestinale et logeant des trachées dans leur intérieur. Ces lamelles sont au nombre de plusieurs centaines et les trachées qui se ramifient en grand nombre dans leur épaisseur se réunissent dans les deux gros troncs longitudinaux qui occupent, comme chez l'insecte parfait, les deux côtés du corps et qui fournissent dans leur partie postérieure une multitude de branches transversales destinées aux parois du rectum. C'est par des mouvements de dilatation et de contraction de l'abdomen que l'eau est attirée dans cette vaste chambre respiratoire puis expulsée brusquement de façon à aider, par un mouvement de recul, à la progression de l'animal.

Il existe en outre sur le thorax une paire d'orifices stigmatiques, mais ils ne paraissent jouer dans la respiration qu'un rôle peu important, car on peut les oblitérer ou maintenir l'animal sous l'eau pendant plusieurs jours sans qu'il en résulte pour lui le moindre inconvénient.

Les nymphes ne diffèrent des larves que par la présence de rudiments d'ailes. A l'époque de leur dernière métamorphose elles sortent de l'eau, s'accrochent solidement aux plantes aquatiques par leurs pattes. Leurs téguments ne tardent pas à se dessécher, à se fendre longitudinalement sur le dos et à donner par cette ouver-

ture passage à l'insecte parfait. Il est alors très mou et ne peut faire aucun usage de ses ailes humides encore et sans consistance ; mais ses téguments se solidifient peu à peu, ses ailes s'étendent et se dessèchent et l'insecte peut alors prendre son essor.

Les *Coléoptères* ne nous offrent que deux exemples bien avérés d'insectes producteurs de cire ; ce sont les larves du genre *Scymnus*, famille des *Coccinellides* et le genre *Lixus* de la famille des *Curculieniens.*

Voici, d'après J. du Val (coléoptères de France), les caractères de ces genres et familles comme :

Coléoptères. — Quatre ailes, dont les deux antérieures crustacées se joignant aux bord interne par une ligne droite ; ailes postérieures membraneuses, pliées seulement en travers et recouvertes par les deux autres qui leur forment des sortes d'étuis souvent désignés sous le nom d'élytres. Bouche conformée pour la mastication : labre et mandibules cornés, mâchoires avec chacune un ou deux palpes dont l'externe de quatre articles au plus ; lèvre formée du menton et de la languette, et accompagnée de deux palpes ordinairement de trois articles. Antennes de formes variées, de onze articles ordinairement. Deux yeux à facettes sans yeux lisses. Des trois articles du thorax fortement uni, le premier porte le nom de corselet et ne donne insertion qu'aux pattes antérieures ; le second porte les pattes intermédiaires et les élytres ; sur le troisième s'insèrent les pattes postérieures et les ailes membraneuses. L'abdomen a six ou sept articles et est sessile, c'est-à-dire uni au thorax par sa plus grande largeur. Métamorphoses complètes. Larve à tête écailleuse, à bouche semblable à celle de l'insecte parfait, à six pattes antérieures sans fausses pattes. Nymphe inactive ne prenant pas de nourriture.

Trimères. — Tarse de toutes les pattes seulement à trois articles apparents.

Coccinellides (Latr.). — Mandibules courtes, robustes, fortement arquées, munies d'une membrane interne.

Mâchoires à deux lobes, l'externe plus ou moins arqué, paraissant partagé en deux parties par une suture transversale, cilié ainsi que l'interne qui est plus grêle et plus court. Palpes maxillaires de quatre articles, le dernier plus gros, le plus souvent dilaté et fortement sécuriforme (1) ou tronqué obliquement. Languette tantôt entière, tantôt échancrée, membraneuse en avant. Palpes labiaux de trois articles, le premier et le troisième plus ou moins fusiformes. Tête presque toujours enchâssée dans le prothorax. Yeux assez grands, entiers, quoique paraissant souvent entamés par un rebord des joues; ovalaires ou oblongs. Antennes presque toujours de onze articles, les trois ou quatre derniers en massue comprimée ou fusiforme; grêles et courtes, pouvant se retirer sur les côtés du pronotum. Prothorax transversal, presque toujours largement échancré au bord antérieur; côtés très déclives presque toujours convergeant fortement en avant; surface unie. Elytres ovalaires ou presque arrondies, très rarement striées. Hanches antérieures séparées par le prosternum qui est convexe; cavités cotyloïdes ouvertes en arrière.

Metasternum et premier segment de l'abdomen offrant presque toujours des impressions fémorales limitées par une ligne en relief plus ou moins arquée. Abdomen de cinq segments, tous libres, le premier grand, les autres diminuant peu à peu; offrant un sixième segment plus petit chez les mâles. Pattes courtes, comprimées, assez robustes, rétractiles, ne dépassant pas ou rarement, le bord des élytres. Cuisses sillonnées en dedans. Tarses de trois articles garnis en dessous de brosses soyeuses, le troisième ayant à la base un petit nodule à peine distinct. Crochets des tarses presque toujours dentés et bifides. Corps hémisphère ou ovalaire.

Ces insectes, remarquables par leur forme hémisphérique, vivent aux dépens des pucerons et des cochenilles

(1) D'où le nom de *Sécuripalpes* qui a été donné à cette famille (Mulsart).

que leurs laves détruisent impitoyablement. Quand on les saisit, ils exsudent par les articulations des genoux un liquide jaune mucilagineux d'une odeur forte et désagréable. Ils s'envolent facilement.

Scymnus (Kug.). — Corps brièvement ovalaire, convexe, finement pubescent. Tête large et courte, mais formant en avant un angle obtus; épistome rebordé, joues non tranchantes, ne recouvrant pas la base des antennes et n'entamant pas les yeux. Yeux assez grands, presque triangulaires, peu convexes. Labre très court, peu distinct. Mandibules courtes, fortement arquées en dehors, bifides à l'extrémité, sinuées et sans dents au bord interne qui est brièvement cilié et largement lobé à la base. Lobes des mâchoires assez courts, grêles, presque égaux, assez largement ciliés à l'extrémité presque pénicillée; palpes maxillaires grands et robustes, le dernier article large, court, obliquement tronqué, presque quadrangulaire mais non sécuriforme. Menton en trapèze renversé, coupé presque droit au bord antérieur; languette carrée, bord antérieur entier. Antennes assez courtes, n'atteignant pas la base du prothorax, paraissant souvent n'avoir que dix articles, les deux premiers étant presque soudés, les quatre ou cinq derniers formant peu à peu une massue oblongue ovalaire. Prothorax à peine moins large en arrière que la base des élytres, court; côtés arrondis en avant, les angles antérieurs très déclive, les postérieurs presque droits ou obtus; bord postérieur largement arrondi, faiblement sinué avant les épaules. Ecusson triangulaire assez petit. Elytres brièvement ovalaires, étroitement marginées, marquées d'un canal huméral; bord réfléchi, longuement impressionné pour les cuisses postérieures, et à peine distinct pour les intermédiaires, brusquement rétréci après les pattes postérieures. Prosternum assez large, un peu en gouttière. Mésosternum large, court, formant en avant un large rebord contre lequel s'appuie la pointe du prosternum. Impressions fémorales variables, tantôt

complètes en arc régulier, tantôt incomplètes s'oblitérant en dehors.

Les larves de ces insectes vivent sur les plantes qui sont fréquentées par les pucerons dont elles font un grand carnage. Elles laissent exsuder un liquide qui en se concrétant sur la peau prend la forme de flocons blancs offrant les caractères microscopiques que Dujardin a trouvés appartenir aux cires.

Tétramères. — Tarses de toutes les pattes à quatre articles apparents.

Curculionides (Latr.). — Corps généralement dur et convexe. Tête plus ou moins distinctement prolongée en forme de bec antérieurement. Bouche située au sommet de ce dernier; palpes et autres parties de la bouche le plus souvent très petits et cachés. Mandibules généralement petites, mais robustes. Antennes le plus souvent coudées, ordinairement en massue, épaissies en dehors, dentées en scie ou même pectinées, variant beaucoup quand au nombrede leurs articles. Abdomen de cinq segments. Tarses de quatre articles, le pénultième souvent bilobé.

Les Curculionides, vulgairement appelés charançons, vivent aux dépens des végétaux, à l'état de larves, dévorant l'intérieur de leur fruit ou de leur graine, attaquant l'intérieur de leur tige, rongeant le parenchyme de leur feuillage ou, fléau redoutable, sillonnant de leurs galeries les couches corticales ou ligneuses superficielles des arbres de nos forêts.

Les insectes parfaits se trouvent sur les fleurs, le feuillage ou les plantes; quelques-uns sous les écorces, d'autres dans les endroits sablonneux, et plusieurs enfin sous les pierres.

Gonatocères (1). — Antennes ordinairement coudées au

(1) Opposés aux *Orthocères* (du Val).

deuxième article; scape généralement allongé; bec offrant un sillon rostral ou scrobe.

Mégarynches (1). Bec généralement cylindrique ou filiforme, plus ou moins allongé, rarement plus court que le prothorax. Antennes insérées en avant ou près du milieu du bec, jamais au coin de la bouche.

Erirhinites (2). — Antennes insérées en avant ou proche du milieu du bec; funicule de six ou sept articles; massue le plus souvent de quatre. Hanches antérieures rapprochées à leur base. Poitrine non canaliculée devant les pattes antérieures.

Lixus (Fabr.). — Cords allongé, étroit. Yeux plus ou moins ovalaires, faiblement convexes. Bec allongé, arrondi ou cylindrique, assez fort, défléchi, non ou peu arqué; scrobe étroit, allongé, linéaire, un peu infléchi, très oblique, descendant vers le dessous des yeux. Antennes médiocres, insérées un peu avant le milieu du bec; scape généralement assez court, funicule de sept articles, les deux premiers subobconiques, trois à six courts assez serrés, tronqués au sommet, le septième plus épaissi, appliqué contre la massue; celle-ci oblongue un peu fusiforme. Prothorax conique, légèrement resserré au sommet, bisinué à la base. Ecusson très petit. Elytres oblongues, cylindriques, plus ou moins subarrondies ou obliquement tronquées chacune à la base, à épaules obtusément et très légèrement angulées. Jambes armées au sommet d'un crochet ou d'une petite épine aiguë. Ongles des tarses rapprochés, soudés à la base.

Les *Lixus* vivent à l'état de larve dans les tiges des plantes dont ils rongent la moelle. On les trouve aussi sur les végétaux à l'état parfait, et parfois aussi cachés sous les pierres. Leur épiderme excessivement dur est recouvert d'une poussière de couleur jaune ou rouge qui est de nature cireuse.

(1) Opposés aux *Brachyrynches* (du Val).
(2) Opposés aux *Cryptorynchides* (du Val).

Le *L. paraplecticus* vit sur la phellandrie aquatique et parfois aussi sur le *Sium latifolium;* le *L. turbatus* sur la ciguë et l'angélique ; le *L. gemellatus* sur la cigüe vireuse ; le *L. augustatus* sur les malvacées, la fève de marais, etc. ; les *L. Spartii* et *L. bicolor* sur les genêts du bord de la mer dans nos provinces méridionales ; le *L. cribricollis* sur le *Rumex acetosa;* le *L. Junci* sur la *Beta cicla*; le *L. filiformis* sur les chardons; le *L. Bardanæ* sur le *Rumex hydrolapathum.*

Lépidoptères. — Enfin quelques chrysalides de papillons présentent la surface de leur maillot recouverte d'nne pruinosité blanchâtre qui pourrait bien être de nature cireuse bien que la démonstration n'en ait pas été faite jusqu'ici.

